# LE HAUT-PARLEUR

*Le magazine des techniques de l'électronique*

ISSN 0337 1883

10 AUTORADIOS AU BANC D'ESSAIS

Suisse : 6,80 F.S. • Belgique : 160 F.B. • Espagne : 550 Ptas • Canada : Can $ 4.25 • Luxembourg : 162 F.L. • Côte d'Ivoire : 1 750 F C.F.A.

T 1843 - 1764 - 23,00 F



LE HAUT-PARLEUR
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
Télex : PGV 230472 F

Fondateur :
J.-G. POINCIGNON
Président-directeur général et Directeur de la publication :
M. SCHOCK
Directeur honoraire :
H. FIGHIERA
Rédacteur en chef :
A. JOLY
Rédacteurs en chef adjoints :
G. LE DORÉ, Ch. PANNEL
Secrétaire de rédaction :
S. LABRUNE
Abonnements :
O. LESAUVAGE
Directeur des ventes :
J. PETAUTON
Promotion : S.A.P.
Mauricette EHLINGER
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05

ADMINISTRATION
REDACTION - VENTES
SOCIETE DES PUBLICATIONS RADIOELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital de 300 000 F

PUBLICITE :
SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
C.C.P. PARIS 379360

Directeur commercial :
Jean-Pierre REITER
Chef de Publicité :
Patricia BRETON
assistée de : Joëlle HEILMANN







Distribué par « Transport Presse »
Commission paritaire N° 56 701

Dépôt légal : Mai 1989
N° EDITEUR : 1128
ABONNEMENTS 12 n$^{os}$ : 276 F
*Voir notre tarif spécial abonnements page 148*



## NOTRE COUVERTURE




**Le camescope Hitachi VM-7200 S.** Le nouveau standard Super VHS permet d'obtenir une définition d'image supérieure à 400 lignes de résolution horizontale. Hitachi a retenu pour ce camescope S-VHS un capteur MOS à haute définition (380 000 pixels actifs). L'obturateur électronique fonctionne sous programme A.E. (Auto Exposure), sa vitesse étant alors choisie selon la lumière ambiante. Le zoom est puissant (X8), avec position macro. Le VM-7200 S permet aussi l'inversion des couleurs (copie d'anciennes diapos), l'insertion sans barre de bruit (tête d'effacement flottante), le titrage (10 pages, 50 mots, 7 langues, 8 couleurs, 2 tailles de caractères !), la mémorisation de 4 pages ou images fixes (sur 8 couleurs), l'indexation, l'enregistrement séquentiel.

**Photos : Hitachi - Fond : Gamma - Conception : D. Dumas**

## *EN VEDETTE*



Applications sonores, visuelles, transmissions de données, bureautique, Numéris sait décidément tout faire, avec élégance et souplesse. Un exemple de réussite française, puisque c'est le seul réseau numérique au monde à fonctionner en grandeur réelle.





Les premiers camescopes S-VHS-C arrivent pour le printemps 89. Nouveautés séduisantes par leurs performances, leur encombrement et leur prix, somme toute encore raisonnable. Ce sont des modèles au standard PAL, mais qui sont susceptibles d'être raccordés sans problème à tout téléviseur moderne, même dépourvu d'entrée « S ».



# SOMMAIRE

## REALISATIONS



*Réducteur de bruit pour magnétophone. Flash, page 107.*

## MONTAGES « FLASH »



## AU BANC D'ESSAIS





*10 autoradios au banc d'essais, page 37.*

*Multimètre SOAR 3100 page 84.*

## INITIATION



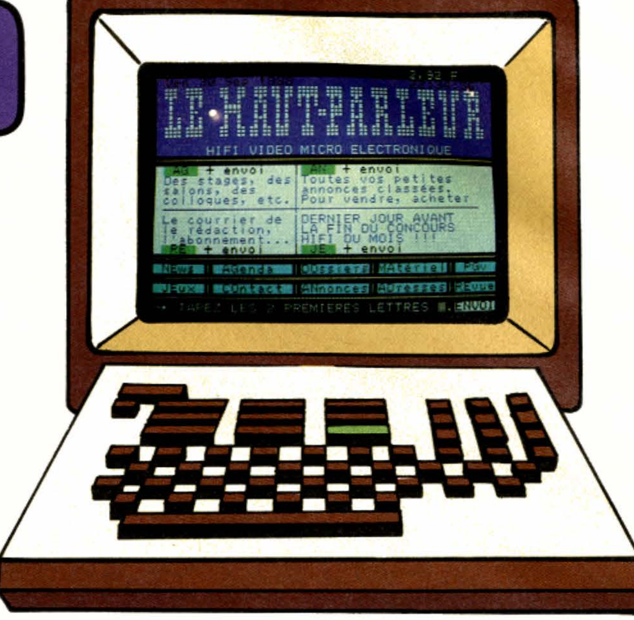
## DOCUMENTATION - DIVERS





*Reportage chez Kenwood page 26.*

# 3615 code HP






## JEUX

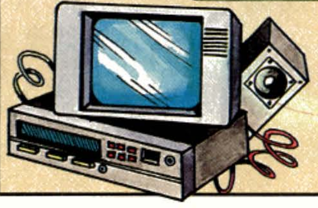
Découvrez le **QUIZZ SPECIAL** du *Haut-Parleur* et gagnez chaque mois, au choix : 6 mois d'abonnement à notre revue, 3 circuits imprimés ou 5 disques 33 tours (en cas d'*ex-aequo,* les gagnants seront tirés au sort).

## REVUE



Outre le sommaire du prochain numéro en avant-première, vous trouverez la liste des anciens numéros disponibles, la tribune du lecteur (pour vos petites questions), et vous pourrez, de plus, vous abonner au *Haut-Parleur* en payant par carte bleue.

## MATERIEL



Les résumés des bancs d'essais du *Haut-Parleur* et tout un catalogue d'appareils HiFi et vidéo en vente sur le marché vous sont proposés.

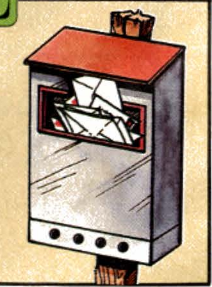
## DOSSIERS



Conseils et informations vous attendent sur le matériel HiFi, vidéo et sur la radiocommunication. Comment choisir ses enceintes acoustiques, son camescope... Une rubrique à consulter absolument avant de passer à **MA**TERIEL.

## CONTACT

Dans cette rubrique, passez vos messages sur le « mur » et ouvrez votre boîte aux lettres personnelle pour y recevoir votre courrier minitel. De plus, vous pouvez entrer en contact avec les personnes de notre service télématique qui vous guideront dans vos recherches.



## NEWS

C'est la rubrique de l'actualité vidéo, HiFi, électronique. Toutes les nouveautés vous y sont présentées sous forme de « flash info ».

## AGENDA



Il vous rappelle les dates des colloques, des forums, des salons HiFi, vidéo et électronique et aussi des stages de formation continue.

## ADRESSES

Notre nouvel annuaire contient plus de 700 adresses d'importateurs classées par marques, de revendeurs de composants, etc.

HUMEUR

# Les libres propos d'un électronicien

## « DESCARTES, TON DISCOURS F..T LE CAMP !



Un des aspects sympathiques du rôle de professeur dans une école technique est le contact avec les élèves, surtout quand ils viennent demander des conseils pour leurs réalisations électroniques en cours.

On a ainsi la preuve qu'ils vous font confiance, et l'on peut, en même temps, faire d'intéressantes réflexions sur leur méthode de raisonnement.

Or quand on voit le genre de difficultés auxquelles ils se heurtent en réalisant des ensembles électroniques, on est frappé de réaliser à quel point les enseignements de deux de nos « grands hommes » semblent peu connus, et surtout très peu utilisés.

Le premier est Corneille, qui, dans *Horace,* avait indiqué une méthode remarquable pour venir à bout de ses ennemis : ne pas les affronter tous ensemble, et ne s'en prendre qu'à l'un d'entre eux chaque fois. On avait déjà parlé du *divide ut regas* (ou « diviser pour régner »), qui s'inspire du même esprit, mais le dramaturge a été plus précis encore.

Et pourtant, la « méthode Horace » est si rarement employée que l'on se demande combien de gens la connaissent.

Un autre de nos grands hommes a codifié les règles de la découverte d'une façon magistrale : Descartes dans son *Discours de la méthode.* Relisez-le, et vous verrez comment il recommande, dans la *Méthode des ressemblances,* de comparer deux cas, le premier correspondant à la présence d'un certain effet, l'autre à son absence, les deux cas présentant entre eux le plus d'analogies possibles *sauf une. La différence unique entre les deux cas est donc liée à l'effet dont on recherche la cause.*

*Cela se transpose immédiatement au cas d'un ensemble électronique : faites varier la valeur d'un seul élément, et, si vous obtenez l'effet recherché (ou l'effet inverse éventuellement), vous en déduirez que la cause de cet effet est plus ou moins directement liée à l'élément qui a été seul modifié.*

*Seulement voilà : dans un ensemble électronique, bien des circuits sont interconnectés, et il est difficile de faire varier un élément sans que cela entraîne des répercussions indirectes, qui risquent de vous gêner dans votre diagnostic.*

*Alors il faut procéder sur un montage restreint,* dans lequel on a câblé le *minimum* d'éléments, pour pouvoir bien localiser le point crucial.

Tout cela, c'est logique, et pourrait même sembler évident. Or on constate que des élèves, qui devraient être rompus à l'emploi de la logique (ils sont experts en algèbre de Boole, entre autres), semblent n'avoir aucune idée des préceptes de Descartes. Son *Discours,* s'ils le connaissent (et c'est vraisemblable) ne les a pas frappés.

L'exemple typique est le suivant. Un étudiant vient me trouver en me disant qu'il a tenté de réaliser un thermomètre numérique et que « ... ça ne marche pas ». J'ai, en général, le plus grand mal à me faire préciser la composition de l'instrument, son bloc-diagramme, mais, après une minute ou deux de discussion, tout se précise.

L'engin comporte un capteur, dans lequel passe un courant de 1 µA/°K. L'intensité ainsi obtenue est convertie en tension par un amplificateur opérationnel, cette tension étant appliquée à un ensemble de deux circuits « digitaliseurs », bien connus des lecteurs du *Haut-Parleur,* lesquels commandent des afficheurs sept segments à LED.

Première question : « Votre alimentation est-elle bonne ? » En général, il n'y a pas de réponse, l'intéressé n'ayant pas pensé à l'essayer seule sur une charge résistive, pour voir si elle donne bien la tension espérée et l'intensité requise. Là, passons : une alimentation « ultra-bateau » (transformateur, pont de diodes, gros « chimique » et régulateur intégré) fonctionne dans 99 % des cas.

Mais, à la question : « Avez-vous essayé le capteur, pour voir s'il donne réellement une intensité de 1 µA par degré Kelvin ? », on a, presque automatiquement, une réponse négative. Non, il a tout câblé, et il a connecté le capteur avant de faire le moindre essai.

Je m'attends alors à une suite des réponses négatives aux questions (pas si saugrenues quand même), que je dois normalement poser :

« Avez-vous câblé uniquement l'amplificateur opérationnel, pour voir si, en lui envoyant une intensité de 300 µA, il donne bien, en sortie, une tension proportionnelle à l'intensité envoyée ? », ou :

« Avez-vous pensé à vérifier vos afficheurs sept segments, en ne câblant qu'eux, sans le circuit qui doit les commander ? », ou :

« Avez-vous appliqué une tension au convertisseur analogique-numérique, pour voir comment il réagit ? »

Je devine à l'avance que la réponse sera systématiquement : « Non, j'ai tout câblé, et, comme cela ne marchait pas, j'ai essayé de modifier ceci ou cela (ou plusieurs éléments en même temps). »

Or il est amusant de constater que cet étudiant, qui est tout à fait le contraire d'un sot, retrouve la « méthode Horace » quand il fait de l'informatique. Si son programme ne fonctionne pas, il le fractionne en tronçons, mettant des stops en différents endroits, et il vérifie chaque morceau.

Mieux encore, avec le Pascal, il lui suffit de mettre un (* au début d'une partie du programme et un *) à la fin de ce passage, pour que toute cette partie devienne une « remarque », considérée par l'ordinateur comme « les états d'âme du programmateur », autrement dit reproduit dans le listage, mais sans que l'ordinateur tente de l'exécuter. Ayant ainsi éliminé (sans l'effacer) une partie du programme, on voit bien si le défaut était là.

Bravo : l'ombre de Corneille doit se réjouir, en voyant qu'on applique sa « méthode Horace ». Mais pourquoi l'étudiant n'a-t-il pas l'idée de transposer cette façon de faire en électronique ?

Autrement dit, dans notre pays, dont les habitants se targuent si volontiers d'être « cartésiens », le *discours de la méthode* paraît n'avoir jamais été écrit.

**J.-P. OEHMICHEN**

# EXPERIMENTATION ET EVOLUTION DES CIRCUITS FONDAMENTAUX

# LE PREAMPLIFICATEUR LM 381

**Un précédent article de cette série, consacré au circuit intégré TDA 2030 (*Le Haut-Parleur* n° 1762), nous a conduit à une approche de la haute fidélité par le biais des circuits intégrés de puissance. Il apparaît logique, pour y faire suite, de se pencher sur le problème des préamplificateurs.**
**Une méconnaissance des produits spécifiques à ces applications – aggravée parfois d'un certain snobisme – conduit encore à prôner l'emploi de transistors discrets. Pourtant, là aussi, l'intégration a fait ses preuves. Nous essayerons de le prouver à travers l'étude du LM 381, préamplificateur à faible bruit couramment disponible et peu coûteux.**

## LE CIRCUIT LM 381

Il s'agit d'un double préamplificateur, spécialement développé pour le traitement des signaux à faible niveau, et dans les applications qui exigent un faible bruit. Celui-ci, ramené à l'entrée, et pour une plage de fréquences s'étendant de 10 Hz à 10 kHz, n'excède pas 0,5 µV : voilà qui devrait calmer les détracteurs de l'intégration !
Pour sa plus grande part, le niveau de bruit est évidemment tributaire des performances de l'étage d'entrée, ce qui en détermine la configuration optimale. La figure 1 illustre (sur une seule des deux voies identiques) celle qu'adopte le LM 381. Elle respecte les critères suivants :

- un seul transistor, $T_1$, y est actif. En effet, dans un étage différentiel, on peut montrer que la mise en œuvre des deux transistors dans le mécanisme d'amplification, multiplie le bruit par un facteur $\sqrt{2}$ ;
- les composants de polarisation ($R_T$) et la charge ($R_L$) sont purement résistifs, afin d'éliminer le bruit inhérent aux jonctions semi-conductrices.

La meilleure utilisation du LM 381 s'obtient en attaquant l'étage sur une entrée unique (la base de $T_1$), et en réintroduisant la contre-réaction sur l'émetteur de ce même transistor. Dans ces conditions, le gain en tension (en alternatif) a pour expression :

$$A_v = \frac{R_L}{R_e} = \frac{200\ k\Omega}{1{,}25\ k\Omega} = 160$$

où la résistance $r_e$ est donnée par la relation classique :

$$r_e = \frac{kT}{q\ I_e} = 1{,}25 \cdot 10^3 \text{ à } 25\ °C$$

avec, pour le LM 381, $I_e$ voisin de 20 µA.

Nous ne détaillerons pas le reste de la structure du LM 381, dont l'analyse nous entraînerait trop loin. Contentons-nous de livrer son brochage (fig. 2), et de résumer ses caractéristiques essentielles (tableau I). Nous passons, maintenant, aux diverses applications. Pour chacune d'elles, une seule voie sera représentée.

## PREAMPLIFICATEUR NAB POUR BANDES MAGNETIQUES

Cette application n'intéresse qu'exceptionnellement l'amateur, et nous la traiterons rapidement. La figure 3 rappelle, avec le niveau relatif de sortie exprimé en décibels en fonction de la fréquence, la courbe de correction à laquelle doit satisfaire un préamplificateur pour tête de lecture de bandes magnétiques, selon la norme NAB. On l'obtient à l'aide du montage de la figure 4, pour lequel on trouvera, en fin d'article, la nomenclature des composants.
Les résistances $R_1$ et $R_2$ déterminent la polarisation en continu. Le gain de référence $A_{0dB}$ (niveau 0 dB de la figure 3), au-delà de la fréquence charnière $f_2$, est déterminé par le rapport :

$$A_{0dB} = \frac{R_3 + R_4}{R_3} = 355$$

tandis que cette même fré-

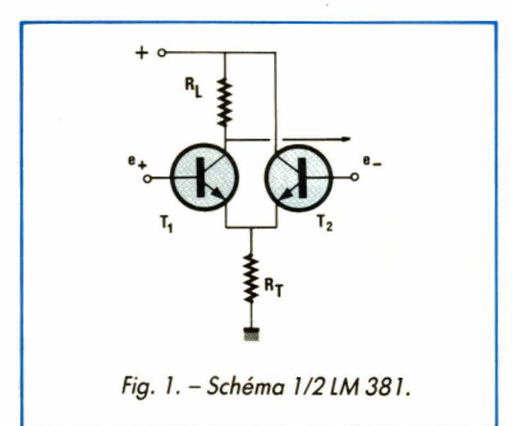


Fig. 1. – Schéma 1/2 LM 381.

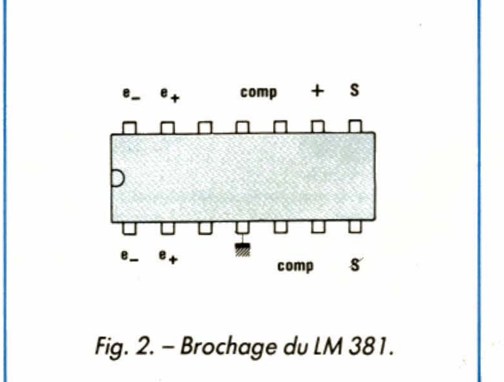


Fig. 2. – Brochage du LM 381.

quence prend, pour + 3 dB, la valeur :

$$f_2 = \frac{1}{2\pi R_4 C_3} = 1\,770 \text{ Hz}$$

ce qui correspond à l'égalité de $R_4$ et de l'impédance de $C_3$. L'autre fréquence charnière, $f_1$ (égalité de $R_2$ et de l'impédance de $C_3$), est donnée par :

$$f_1 = \frac{1}{2\pi R_2 C_3} = 50 \text{ Hz}$$

## PREAMPLIFICATEUR RIAA

Le succès du disque compact à lecture laser n'a pas encore sonné le glas du « disque noir », ne serait-ce qu'à cause du nombre d'exemplaires encore existants. Or nombre de chaînes récentes n'intègrent plus le correcteur RIAA qu'on doit associer aux têtes de lecture magnétiques : il est facile de pallier cette lacune par un petit circuit complémentaire, naturellement stéréophonique, mais dont nous ne décrirons qu'une voie.

La figure 5, où les niveaux relatifs de sortie, en fonction de la fréquence, sont exprimés en décibels (le niveau 0 dB correspondant à 1 kHz), rappelle la courbe d'égalisation, à la lecture, selon la norme RIAA. On sait que, pour une cellule magnétique, la tension de sortie est proportionnelle aux vitesses du déplacement de la pointe qui explore le sillon. Cette vitesse, selon les normes, ne doit jamais excéder 25 cm/s, de 800 à 2 500 Hz. En fait, les meilleurs résultats correspondent à des vitesses de l'ordre de 3 à 5 cm/s, pour lesquelles les tensions de sortie avoisinent 5 mV efficaces. On doit, par ailleurs, charger la tête de lecture par une impédance (résistance pure) de 47 kΩ.

La figure 6 fournit un schéma typique de préamplificateur RIAA, construit autour de l'un des amplificateurs du LM 381. L'entrée, à travers $C_1$, se fait sur la broche non inverseuse du circuit. Là encore, il faut imposer une polarisation en continu, dont se charge le diviseur résistif $R_2R_3$, monté en contre-réaction entre la sortie et l'entrée inverseuse.

Aux fréquences les plus basses (en dessous de $f_1$, sur la fi-

| Paramètre | Conditions | Valeur typique | Unité |
|---|---|---|---|
| Gain en tension (boucle ouverte) | entrée différentielle à 100 kHz | 160 000 | V/V |
| Résistance d'entrée | entrée positive | 100 | kΩ |
| Résistance de sortie | boucle ouverte | 150 | Ω |
| Produit gain × bande | | 15 | MHz |
| Tension maximale d'entrée | fonctionnement linéaire | 300 | mVeff |
| Distorsion harmonique totale | 1 kHz gain 60 dB | 0,1 | % |
| Bruit ramené à l'entrée | 10 Hz à 10 kHz gain 1 000 dB | 0,5 | µVeff |

*Tableau 1*

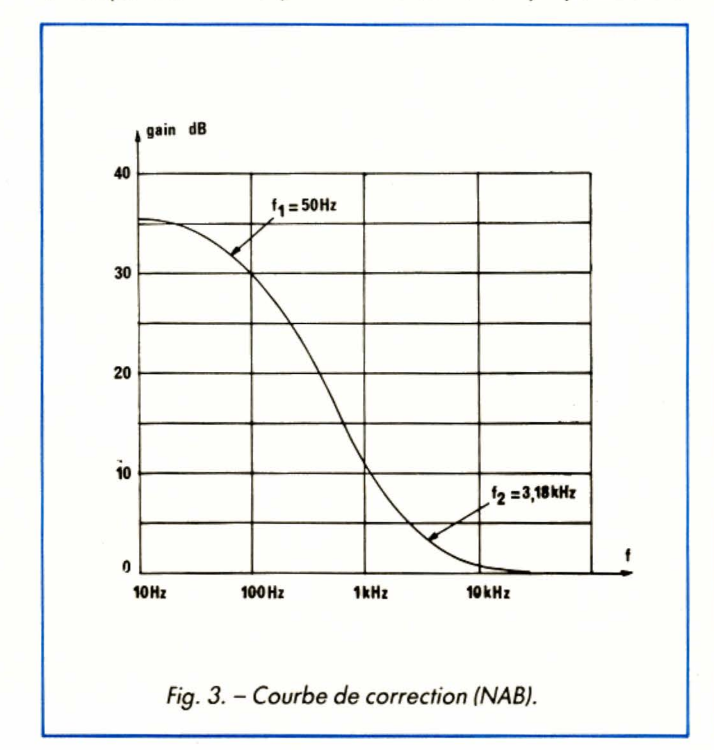



*Fig. 3. – Courbe de correction (NAB).*

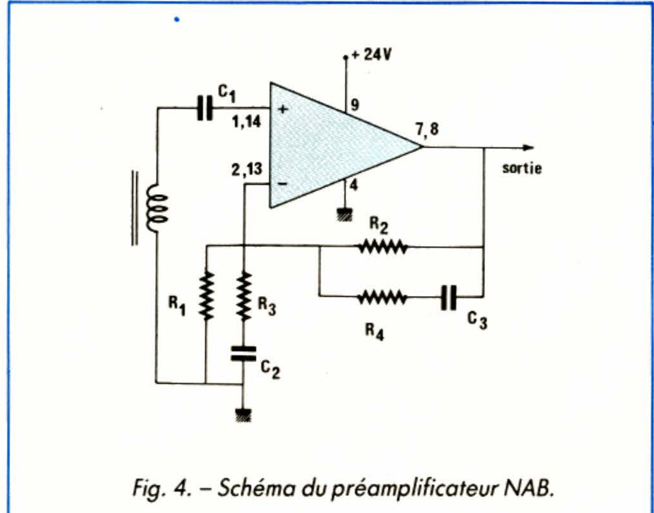



*Fig. 4. – Schéma du préamplificateur NAB.*

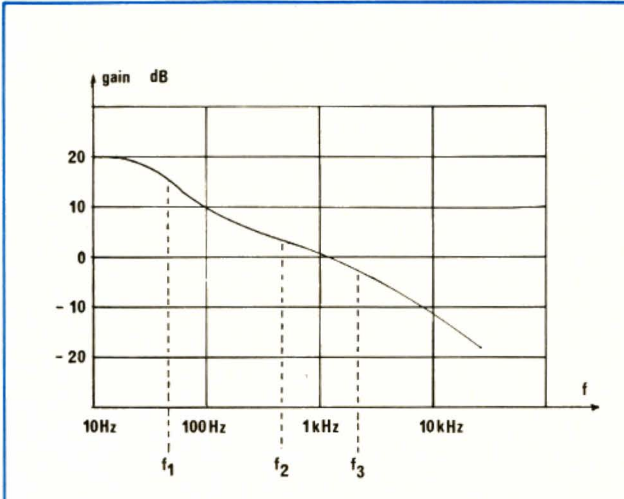


*Fig. 5. – Courbe d'égalisation (RIAA).*

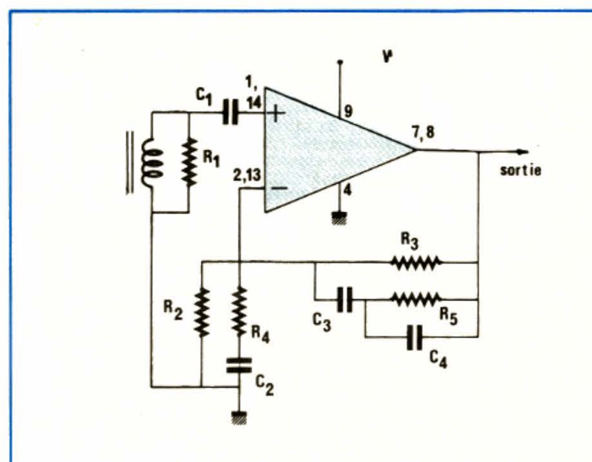


*Fig. 6. – Schéma de préamplificateur RIAA.*

gure 5), on peut considérer comme pratiquement infinies les impédances de $C_3$ et de $C_4$, alors que celle de $C_2$ reste encore faible, vis-à-vis de $R_4$. Le gain en tension n'est, alors, déterminé que par $R_3$ et $R_4$ :

$$A = \frac{R_3 + R_4}{R_4}$$

A partir de la première charnière $f_1$, intervient l'influence de $C_3$, la chute de 3 dB correspondant à l'égalité de $R_2$ et de l'impédance de $C_3$.

$$f_1 = \frac{1}{2\pi R_2 C_3}$$

De la même façon, les autres fréquences de transition, $f_2$ et $f_3$, sont :

$$f_2 = \frac{1}{2\pi R_5 C_3}$$

$$f_3 = \frac{1}{2\pi R_5 C_4}$$

On trouvera, en fin d'article, la nomenclature des composants utilisés dans le montage de la figure 6.

## CONTROLEUR DE TONALITE BAXANDALL

Il s'agit là du plus traditionnel des correcteurs, avec réglage séparé des graves et des aigus. En fait, et sous réserve d'une attaque sous impédance suffisamment réduite, et d'une exploitation, en sortie, par une impédance suffisamment élevée, les courbes de réponse du correcteur ne dépendent plus que des composants passifs : résistances, potentiomètres, condensateurs.

Les réseaux passifs, toutefois, introduisent une importante perte d'amplitude, qu'il convient de compenser par une amplification supplémentaire. Les schémas traditionnels utilisent, en aval du correcteur, un étage apériodique. Mais les excellentes performances du LM 381, et notamment le gain qu'il est capable de fournir (400 à 1 000 Hz, dans l'exemple de la figure 6), dispensent de cet apport, comme le montrera le schéma complet de la figure 10. Auparavant, rappelons le mécanisme de fonctionnement du correcteur, en séparant l'action aux basses fréquences de celle aux fréquences élevées. Les schémas correspondants sont ceux des figures 7 et 8.

La figure 7 correspond aux fréquences basses. Le rapport des résistances $R_6$ et $P_1$ d'une part, $P_1$ et $R_7$ de l'autre, détermine le niveau de relèvement (maximum de graves) ou d'atténuation (minimum). On impose généralement ces va-

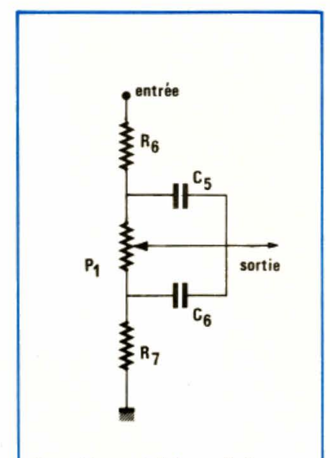


*Fig. 7. – Schéma fréquences basses (Baxandall).*

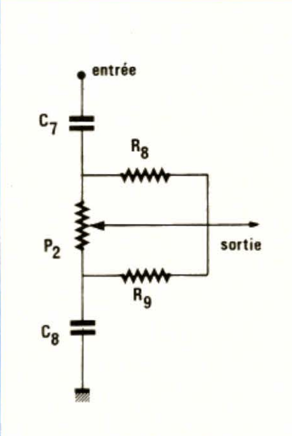


*Fig. 8. – Schéma fréquences élevées (Baxandall).*

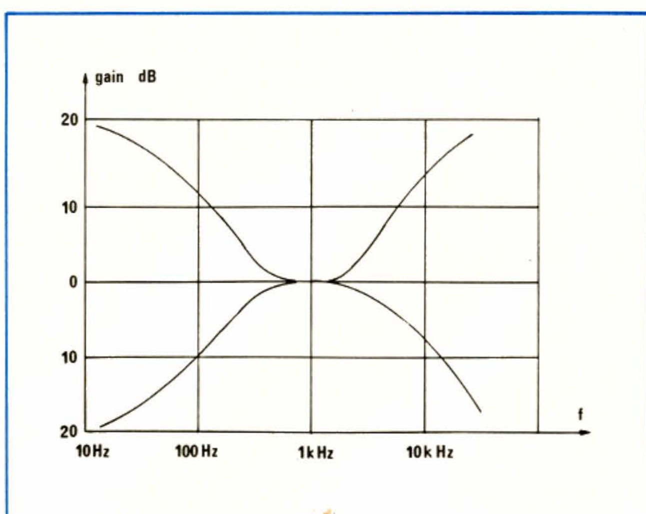


*Fig. 9. – Caractéristiques Baxandall.*




# HAUT-PARLEURS SYSTEMES

**35, rue Guy-Moquet - 75017 PARIS - Tél. : (1) 42.26.38.45 - Métro : Guy-Moquet**

## TOUS LES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES EN KIT

**Audax - Siare - Dynaudio - Beyma - SEAS - Focal - JBL - Altec - KEF - Jordanow - Fostex - Stratec - Visaton - Triangle**

**PLUS DE 25 MODELES EN ECOUTE COMPARATIVE**

## EBENISTERIES

**3 FORMULES**

1. Prédécoupée percée
2. Montée bois brut
3. Montée finie plaquée ou laquée

*Modèles spéciaux et sur mesure*




**Nouveau kit MV 15.**
**31 cm carbone.**
**17 cm kevlar 16 GKLV6M.**
**Tw. Kevlar**
**nouveau modèle.**
**Une enceinte prestigieuse, clarté définition, très vivant sans coloration.**

MV 7

Tw 26 T ......... 255 F
Tw 26 TDF .... 288 F
13 KLVSM .... 415 F
17 KLV6 ........ 450 F
20 KLV 8 ....... 960 F
20 KLV8 DF . 1214 F
20 MC 8 ........ 576 F
25 SCA 10 .... 999 F
31 TCA 12 ... 1667 F
38 RCA ....... 2324 F
16 GKLV 6 GM 880 F

*Tous les kits DAVIS en demonstration*

## AUDAX
**MTX 50**

20 cm MTX 2025 TDSN
Tw : HP 9-12-D 25
— Un nouveau kit Audax de très haut niveau.
— Neutralité, douceur et bonne capacité dynamique.

## Y. COCHET



Ampli tube AL Deux
2 × 40 watts - tubes EL 34
Kit complet ............. **4750 F**
Monté ............................ **6200 F**

**Nous acceptons les comparaisons avec tout modèle quelqu'en soit le prix et l'origine**



Préampli à tube P trois. Evolution des préampli Cochet P1 et P2. Notamment innovation sur entrée CD.
Kit complet ......................... **3800 F**
Monté ................................... **5400 F**

## UNE AFFAIRE
**Kit 3 voies HRC**
Graves 25 cm
Médium dôme 38 mm
TW dôme 19 mm
Filtre 3 voies
Kit HP filtre **870 F**

## FOCAL

**Technologie d'avant-garde**
**Kit 633 - HP Kevlar K 2**
**Clarté, définition et grande précision. Un modèle du genre**
**Kit HP filtre : 2795 F**

033 .............. 795 F
233 .............. 1295 F
333 .............. 1295 F
W 30 ............ 2350 F
133 .............. 995 F
433 .............. 1795 F
533 .............. 1995 F
Audium 12 A ... 4250 F

*Nouvelle gamme Polyglass disponible.*
*Toute la gamme des Haut-parleurs FOCAL EN STOCK.*



## SUPRAVOX
**T 215 RTF**
***Le meilleur exemple « large bande » depuis + de 20 ans.***

NOUVELLES APPLICATIONS
- en charge labyrinthe - en triphonique
- avec extension grave et aigu

(T 215 sans aucun filtrage)
**T 215** 21 cm ferrite ................ **550 F**
version alnico ........................ **900 F**

## ELECTRO SYSTEME
**Filtres actifs 24 dB/oct.**
***Fréquences coupures réglables***
2 voies kit complet ................. **1450 F**
2 voies monté ......................... **2200 F**
3 voies kit complet ................. **2450 F**
3 voies monté ......................... **3400 F**
Module seul ............................ **440 F**

## C.A.F « ALPHEE »

38 cm DAVIS carbone
Médium CAF KEVLAR 21 cm
Tw : Beyma diffraction CP 21
Rendement 96 dB
Volume 120 litres

**• Impact d'un 38 cm sans trainage.** • Dynamique mais sans auncune coloration. • Aération sans directivité. • Réalisme saisissant à bas volume comme au niveau du direct.

**Kit HP filtre : 5400 F**

## MONA P 17
17 cm polypropilène
Tw cône polypropilène
***Renversant pour le prix***
Kit HP filtre : **290 F**

## SPEAKER Lab
**« TEXTO »**



21 cm Audax TPX.
13 cm DAVIS 13 KLV5M kevlar
Tw : Audax SOFT Dôme
Filtre : 3 voies.
Kit HP filtre : **1050 F**
***Une affaire exceptionnelle Neutralité, présence graves amples et articulés.***

## SEAS

**WANDERS mod. 2**

25 cm polypro.
Dôme 75 mm tissus
Dôme 19 mm soft.
Graves amples et profonds.
Très faible directivité.
Aucune fatigue auditive
et cependant beaucoup d'impact.

Kit HP filtre : **1450 F**

**H 202** ........ **155 F**
H 225 .......... **165 F**
H 377 .......... **195 F**
H 392 .......... **220 F**
H 254 .......... **245 F**
H 414 .......... **215 F**
H 398 .......... **310 F**
H 400 .......... **345 F**
H 304 .......... **375 F**
HFGX .......... **375 F**
P 14 RCY ... **395 F**
P 17 RCY ... **435 F**
P 21 REX ... **580 F**
P 25 REX ... **640 F**
P 14 RCY DB **455 F**
CA 21 RE 4 X **635 F**

## ASSISTANCE ET GARANTIE
***Nous garantissons le succès du montage sur les modèles que nous proposons.***






**Panneau Iso 1 S**
L : 34 cm - H : 140 cm
Etude et conception
Joël LECUYER -
James ENGARD
Beaucoup plus près du système **ISO III**
Réalisme impressionnant
Kit HP filtre : **4200 F**
**ISO III** en démonstration

## Cabasse
**TOUS LES KITS D'ENCEINTES ET TOUS LES HAUT PARLEURS**
**En écoute la Caravelle et son compensateur actif**

## DYNAUDIO



**JADEE 3 C**
3 voies
avec les meilleurs médium/aigu à dôme.
Justesse des timbres.
Reproduction d'un très grand raffinement.
Image relief.

Kit HP filtre : **2280 F**

D 21 - D21 AF ... **500 F**
D 28 - D 28 AF .. **530 F**
D 52 - D 52 AF .. **710 F**
D 54 - D 54 AF .. **870 F**
D 76 .................. **690 F**
24 W 100 ....... **1160 F**
17 M et 17 W 75 . **620 F**
21 W 54 ......... **1150 F**
24 W 75 ........... **660 F**
30 W 54 ......... **1380 F**
30 W 100 ....... **1890 F**
T 330 T ......... **2065 F**

*Tous les modèles DYNAUDIO en démonstration.*
*Toute la gamme haut-parleurs disponible.*

**AUDAX**
**SIARE**
**LES DEUX GAMMES DE HP AU MEILLEUR PRIX**

## CATALOGUE 16 PAGES
**Contre 25 F en chèque ou mandat**
*(Veuillez libeller vos chèques à l'ordre de **S.A.I.**)*
*Joindre 2 timbres à 2,20 F ou 6,00 F pour Outre-Mer*
HEURES D'OUVERTURE DU MARDI AU SAMEDI
de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 20 h

HP 5

Je desire recevoir le catalogue
Marque(s) ..........................................
Le tarif général avec bon de commande
Nom : ..........................................
Adresse : ..........................................
Code postal : .......................... Ville : ..........................

leurs à 10 Hz, et la figure 9 en fournit un exemple, avec ± 20 dB, c'est-à-dire un gain ou une atténuation dans un rapport 10. En fait, la plage utile des fréquences ne commence guère qu'à 20Hz, limite inférieure d'audibilité pour une très bonne oreille : on obtient alors une excursion de ± 18 dB, ce qui est largement suffisant.
Pour les fréquences élevées, c'est le circuit de la figure 8 qui entre en action, par l'intermédiaire du potentiomètre $P_2$, associé aux résistances $R_8$ et $R_9$. La correction, à 20 kHz, s'étage de – 10 dB à + 12 dB environ.

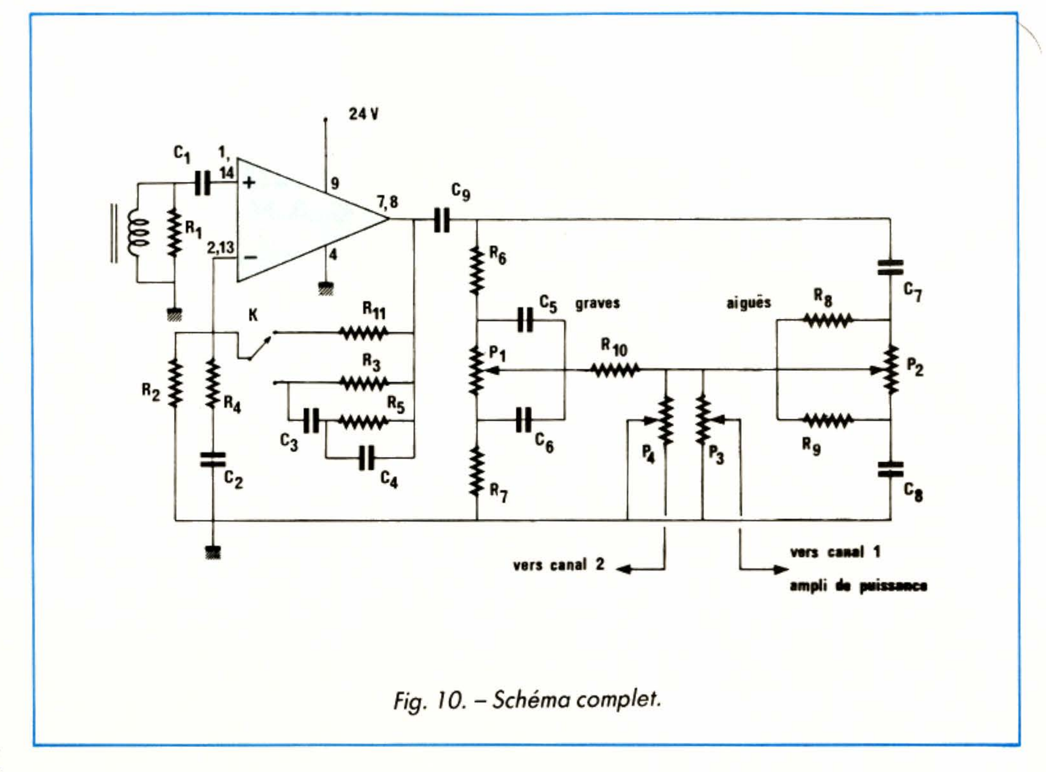



*Fig. 10. – Schéma complet.*

## SCHEMA COMPLET D'UN PREAMPLIFICATEUR

On le trouvera en figure 10, avec les composants d'un canal, dont les valeurs numériques, pour la partie « correcteur de tonalité », sont indiquées en fin d'article.
Le correcteur RIAA de la figure 10 reproduit, sans aucune modification (les valeurs des composants ont été déjà données), celui de la figure 6. Dans le schéma complet, nous avons, toutefois, ajouté une commutation (inverseur K), qui permet de faire travailler l'étage d'entrée en régime apériodique, pour une entrée linéaire à faible niveau, en provenance d'un tuner par exemple. Le gain, défini par l'ensemble $R_{11}$ $R_4$, compense alors la perte d'insertion du correcteur de tonalité.
A ce dernier sont associées, d'une part la commande de volume (potentiomètre double $P_3$ $P'_3$, à courbe logarithmique), d'autre part celle de balance (potentiomètre linéaire $P_4$).

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### Circuits de la figure 4

**Résistances 0,25 W à ± 5 %**

Ces résistances seront, de préférence, à couche métallique, pour un très faible niveau de bruit.
$R_1$ : 240 kΩ ; $R_2$ : 2,2 MΩ ; $R_3$ : 180 Ω ; $R_4$ : 62 kΩ

**Condensateurs**

$C_1$ : 100 nF
$C_2$ : 22 µF (électrolytique, 25 V)
$C_3$ : 1 500 pF

### Circuit de la figure 10

**Résistances 0,25 W à ± 5 %**

$R_6$ : 5,6 kΩ
$R_7$ : 560 Ω
$R_8$ : 82 kΩ
$R_9$ : 8,2 kΩ
$R_{10}$ : 10 kΩ

**Condensateurs**

$C_5$ : 58 nF
$C_6$ : 560 nF
$C_7$ : 2,2 nF
$C_8$ : 22 nF
$C_9$ 1 µF

**Potentiomètres**

$P_1$ : 47 kΩ (lin.)
$P_2$ : 47 kΩ (lin.)
$P_3$ : 47 kΩ (log.)
$P_4$ : 100 kΩ (lin.)

### Circuit de la figure 6

**Résistances 0,25 W à ± 5 %**

$R_1$ : 47 kΩ
$R_2$ : 100 kΩ
$R_3$ : 1,2 MΩ
$R_4$ : 180 Ω
$R_5$ : 100 kΩ

**Condensateurs**

$C_1$ : 100 nF
$C_2$ : 15 µF (électrolytique 25 V)
$C_3$ : 3 nF ; $C_4$ : 1 nF

### Circuit de la figure 11

**Résistances 0,5 W à ± 5 %**

$R_1$ : 8,2 kΩ
$R_2$ : 220 kΩ
$R_3$ : 24 kΩ

**Potentiomètres (linéaires)**

$P_1$, $P_2$, $P_3$, $P_4$... : 4,7 MΩ

**Condensateurs**

$C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$... : 1 µF
$C_5$ : 100 nF

*Fig. 11. – Schéma du mélangeur (sommateur).*

## UN MELANGEUR AUDIO

Un mélangeur, destiné à mixer des signaux en provenance de sources diverses, constitue la base de toute table de mixage, quel que soit son niveau de complexité. Il s'agit d'un sommateur analogique, qu'on peut donc très traditionnellement construire autour d'un amplificateur opérationnel. Par ses performances de faible bruit, le LM 381 se prête particulièrement bien à une telle application.

En figure 11, on trouvera le schéma type d'un tel montage, conçu, à titre d'exemple, pour quatre entrées (sur un seul canal : il faut doubler les circuits en stéréophonie). Naturellement, tout autre nombre d'entrées est possible...

La contribution de chaque signal à la somme dépend du réglage du potentiomètre correspondant, qui détermine le gain : $P_1$, $P_2$, $P_3$, $P_4$, en liaison avec les résistances $R_1$, $R_2$ et $R_3$. Ainsi, il est facile de calculer que, pour l'entrée A, le gain en tension est :

$$A_{vA} = \frac{R_2 R_1 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3 P_1}$$

Naturellement, on fera précéder chaque entrée d'éventuels circuits de mise en forme de la courbe de réponse : correcteur RIAA, par exemple, pour une platine à tête magnétique.

## CONCLUSION

Joints aux schémas d'amplificateurs de puissance publiés dans notre précédent article – ou d'ailleurs à tout autre amplificateur de puissance –, les préamplificateurs que nous venons de décrire permettent la construction d'une chaîne méritant réellement le qualificatif « HiFi ». Ceux qui tenteront l'expérience découvriront, s'ils en doutaient encore, les possibilités de l'intégration, sous réserve d'un choix judicieux des circuits.

**R. RATEAU**

NOUVEAU

# « TALKY SERVICE » *Tous les TALKY WALKY*

## LOISIRS - CHANTIERS - SECURITE - TOURISME - SPECTACLES AVIATION - MARINE - « WEEK-END VERT » - VENTE et LOCATION



**MIDLAND 77-805 RD**
« Portable et Mobile »
40 canaux - M - 2 W
***940 F***

**TAGRA POCKET**
27 MHz
40 canaux
***1 520 F TTC***
*Pièce*



**Micro Haut-Parleur**
***235 F TTC***

**Bloc secteur Chargeur**
***75 F TTC***

**ACCU rechargeable**
***490 F TTC***



**TALKY-WALKY**
1 canal 27 MHz
avec BIP appel
de 100 m à 2 km
***610 F TTC***
*la paire*

**TALKY-WALKY**
27 MHz
40 canaux - 2 W
Homologué P et T
***840 F***

***ANTENNE flex** courte : **150 F TTC***
*et longue : **180 F TTC***

**VHF-TP**

**IC A2 AVIATION**
118-136 MHz



**IC-M5F MARINE**
155-163 MHz

NOUVEAU



**IC-02E AMATEUR**
144-146 MHz

**IC-µ 2E AMATEUR**
144-146 MHz

# TPE

**RECEPTEURS**
**OC - DECAMETRIQUES**
**SCANNER VHF - UHF**
**METEO - SAT**
**FAC-SIMILE**

**TOUT POUR L'ELECTRONIQUE**
***Electronic Center***
***36 bd Magenta 75010 PARIS - Tél. 42 01 60 14***
Ouverture de 10 h à 12 h et de 14 h à 19 h - Fermé lundi
CREDIT IMMEDIAT
***DETAXE VENTE A L'EXPORTATION***
VISA
Les caractéristiques des matériels présentés dans ces pages sont susceptibles de modifications sans préavis de la part des constructeurs — Les prix annoncés sont ceux en vigueur au 01/4/89 sous réserve de stabilité des cours monétaires internationaux
Magasin sélectionné SOFINCO LA HENIN

NEW

**CHALLENGER**
***2 350 F TTC***
26-30 MHz
60-88
115-178
200-260
410-520







***795 F pièce***
**MAXON 49 H 5**
**« MINI TALKY »**
MAIN LIBRE

1989 EDITION WORLD RADIO TV Handbook
***185 F TTC***
*Port 20 F*

**ANTENNE ACTIVE d'INTERIEURE O.C.**
***ACT 0~30***
***520 F TTC***
Port 50 F

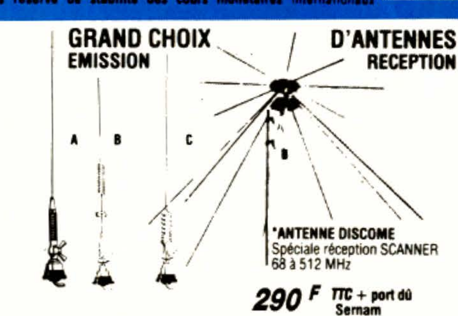
**ENFIN la vraie solution en appartement pour tous les récepteurs OC**

La fameuse ACT-30, couvre pratiquement tous les cas de figures rencontrés en réception. S'utilise sur n'importe quel récepteur de 100 kHz à 30 MHz. Préampli MOS Fet. Faible bruit. Idéale SONY-GRUNDIG.

PROMO

**AIR BAND**
***220 F TTC***

**GRAND CHOIX D'ANTENNES**
**EMISSION** **RECEPTION**




*ANTENNE DISCOME
Spéciale réception SCANNER
68 à 512 MHz
***290 F TTC + port dû Sernam***

A) Antenne Pro. Radiotéléphone voiture. Réglage 68-87 MHz. Complète avec câble .......... **190 F**

B) Antenne Pro. Radiotéléphone voiture. Réglage bande 420-460 MHz. Acier. Complète avec câble .......... **230 F**

C) Antenne Pro. Radiotéléphone P et T voiture. Réglage bande 144-174 MHz. Acier. Complète avec câble .......... **270 F**






**FRG 9600** ***5 915 F TTC***

PROFESSIONNEL

ICOM



**ICR 7000 25 MHz à 2 GHz**



**« OC » ICR 71** 100 kHz à 30 MHz



**FRG 8800** ***7 130 F TTC***

# L'ELECTRONIQUE AUX EXAMENS

## Théorème de Kennely

### ENONCE

**On donne un filtre actif, constitué par un réseau réjecteur en double T, représenté par la figure 1 où sont indiquées les tensions d'entrée $v_e$ et de sortie $v_s$, l'impédance de charge z, K étant un amplificateur opérationnel non inverseur d'amplification k, de consommation de courant négligeable.**

**A – On s'intéresse d'abord à la partie comprise entre les points M, N, P, constituée par deux étoiles faisant intervenir : l'une, les éléments C, C et R/2, l'autre, les éléments R, R et 2C.**

**1° Transformer les deux étoiles situées entre M, N et P en deux triangles dont les impédances complexes seront notées $z_{11}$, $z_{12}$, $z_{13}$ pour le premier triangle, et $z_{21}$, $z_{22}$ et $z_{23}$ pour le second. On posera $j\omega = p$.**

**2° Mettre en parallèle les deux triangles obtenus, de manière à ne plus avoir qu'un seul triangle MNP formé par les impédances $z_1$, $z_2$, $z_3$, que l'on calculera en fonction de R et de C (et bien sûr de $j\omega = p$).**

**3° Transformer le triangle $z_1z_2z_3$ en une étoile dont on calculera les impédances $z_A$, $z_B$, $z_C$, toujours en fonction de R, C et p.**

**B – On introduit maintenant ces impédances $z_A$, $z_B$, $z_C$ dans le schéma de la cellule de façon à obtenir l'équivalent simplifié du filtre actif donné par la figure 2.**

**1° Ecrire les équations des nœuds (première loi de Kirchhoff) en faisant intervenir $v_o$, $v_e$, $v_s$ et $v_s/k$.**

**2° En éliminant $v_o$, calculer la fonction de transfert du filtre $F = v_s/v_e$ en fonction de $z_A$, $z_B$, $z_C$, z et K.**

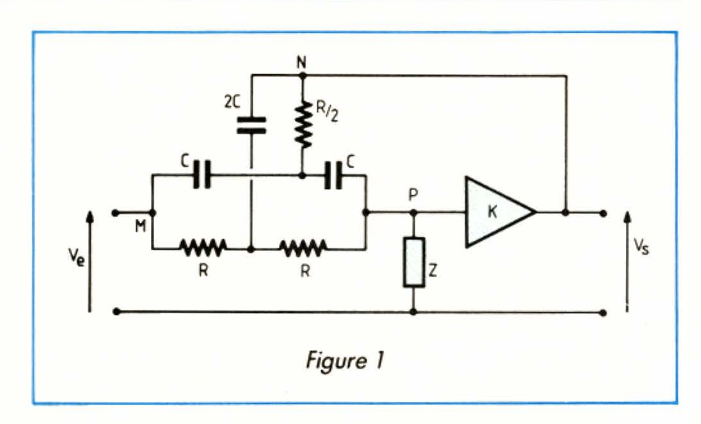



*Figure 1*

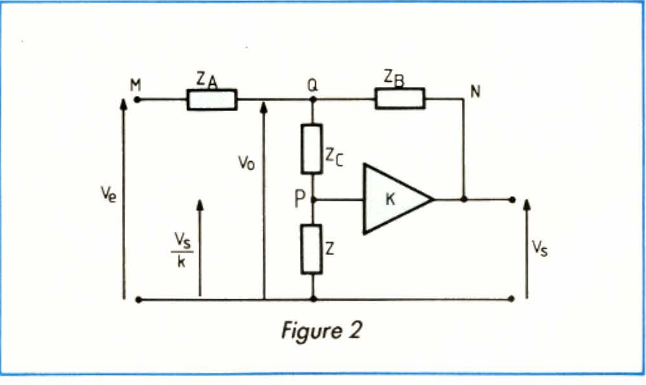



*Figure 2*

**(Problème proposé par P. Mory)**

### SOLUTION

A – 1° Première étoile

Numérateur : $\frac{1}{Cp}\frac{R}{2} + \frac{1}{Cp}\frac{R}{2} + \frac{1}{Cp}\cdot\frac{1}{Cp} = \frac{1+RCp}{C^2p^2}$

$$Z_{11} = Z_{12} = \frac{1+RCp}{C^2p^2} \times Cp = \frac{1+RCp}{Cp}$$

$$Z_{13} = \frac{1+RCp}{C^2p^2}\cdot\frac{2}{R} = \frac{2(1+RCp)}{RC^2p^2}$$

Deuxième étoile

Numérateur : $\frac{1}{2Cp}R + \frac{1}{2Cp}R + R^2 = \frac{R}{Cp} + R^2 = \frac{R(1+RCp)}{Cp}$

$$Z_{21} = Z_{22} = \frac{R(1+RCp)}{Cp} \times \frac{1}{R} = \frac{1+RCp}{Cp}$$

$$Z_{23} = \frac{R(1+RCp)}{Cp} \times 2Cp = 2R(1+RCp)$$

$$\boxed{Z_{11} = Z_{12} = Z_{21} = Z_{22} = \frac{1+RCp}{Cp}}$$

$$\boxed{Z_{13} = \frac{2(1+RCp)}{RC^2p^2}}$$

$$\boxed{Z_{23} = 2R(1+RCp)}$$

2° $Z_1 = Z_{11}//Z_{21} = \dfrac{1+RCp}{2Cp} = Z_2 = Z_{12}/Z_{22}$

$Z_3 = Z_{13}//Z_{23}$, il est plus facile d'ajouter les admittances

$$\frac{1}{Z_3} = \frac{RC^2p^2}{2(1+RCp)} + \frac{1}{2R(1+RCp)} = \frac{R^2C^2p^2+1}{2R(1+RCp)}$$

$$\boxed{Z_1 = Z_2 = \frac{1+RCp}{2Cp}}$$

$$\boxed{Z_3 = \frac{2R(1+RCp)}{1+R^2C^2p^2}}$$

3° Dénominateur

$$Z_1 + Z_2 + Z_3 = \frac{1+RCp}{Cp} + \frac{2R(1+RCp)}{1+R^2C^2p^2}$$

$$= \frac{(1+RCp)(1+R^2C^2p^2+2RCp)}{Cp(1+R^2C^2p^2)}$$

$$= \frac{(1+RCp)^3}{Cp(1+R^2C^2p^2)}$$

$$Z_A = Z_C = \frac{Z_1Z_3}{Z_1+Z_2+Z_3}$$

$$Z_A = Z_C = \frac{2R(1+RCp)^3}{2Cp(1+R^2C^2p^2)} \times \frac{Cp(1+R^2C^2p^2)}{(1+RCp)^3} = R$$

$$Z_B = \frac{Z_1Z_2}{Z_1+Z_2+Z_3}$$

$$Z_B = \frac{(1+RCp)^2}{4C^2p^2} \times \frac{Cp(1+R^2C^2p^2)}{(1+RCp)^3} = \frac{1+R^2C^2p^2}{4Cp(1+RCp)}$$

$$\boxed{Z_A = Z_C = R}$$

$$\boxed{Z_B = \frac{1+R^2C^2p^2}{4Cp(1+RCp)}}$$

B – 1° On écrit la loi des intensités aux nœuds P et Q représentés figures 3 et 4 :

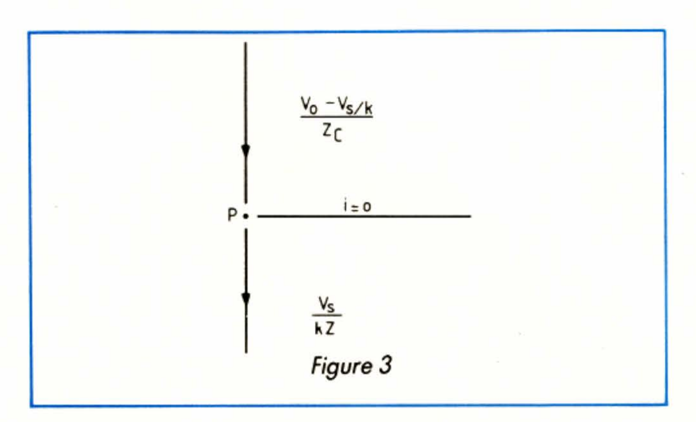



Figure 3

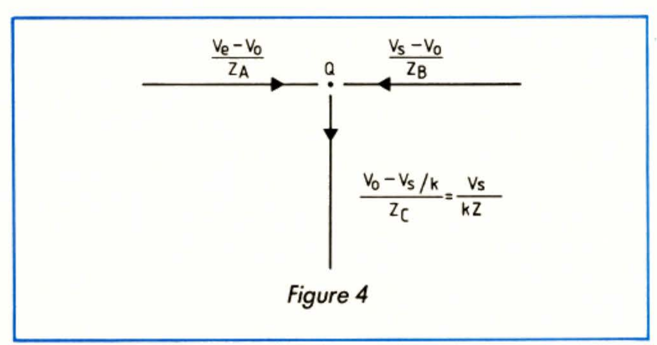



Figure 4

Au nœud P $\quad \dfrac{v_o - v_s/k}{z_C} = \dfrac{v_s}{kz} \qquad (1)$

Au nœud Q $\quad \dfrac{v_e - v_o}{z_A} + \dfrac{v_s - v_o}{z_B} - \dfrac{v_s}{kz} = 0 \qquad (2)$

2° $\dfrac{v_e}{z_A} - \dfrac{v_o}{z_A} - \dfrac{v_o}{z_B} + \dfrac{v_s}{z_B} - \dfrac{v_s}{kz} = 0$

$$\frac{v_e}{z_A} - v_o\left(\frac{1}{z_A} + \frac{1}{z_B}\right) + v_s\left(\frac{1}{z_B} - \frac{1}{kz}\right) = 0$$

mais $v_o = v_s\left(\dfrac{1}{k} + \dfrac{z_C}{kz}\right)$

$$\frac{v_e}{z_A} - v_s\left(\frac{1}{k} + \frac{z_C}{kz}\right)\left(\frac{1}{z_A} + \frac{1}{z_B}\right) + v_s\left(\frac{1}{z_B} - \frac{1}{kz}\right) = 0$$

$$\frac{v_e}{z_A} = v_s\left(\frac{1}{kz_A} + \frac{1}{kz_B} + \frac{z_C}{kz\,z_A} + \frac{z_C}{kz\,z_B} - \frac{1}{z_B} + \frac{1}{kz}\right)$$

$$\frac{v_e}{z_A} = v_s\left(\frac{z\,z_B + z\,z_A + z_Bz_C + z_Az_C - kz\,z_A + z_Az_B}{kz\,z_A\,z_B}\right)$$

$$\frac{v_s}{v_e} = \frac{kz\,z_B}{z\,z_A(1-k) + z\,z_B + z_Az_B + z_Az_C + z_Bz_C}$$

Si on tient compte de ce que $z_A = z_C$

$$\boxed{\frac{v_s}{v_e} = \frac{kz\,z_B}{z_A^2 - z\,z_A(k-1) + z\,z_B + 2\,z_Az_B}}$$

# Les étonnantes possibilités
# de la mémoire

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami W.R. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous impose à nous autres conférenciers la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

W.R. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

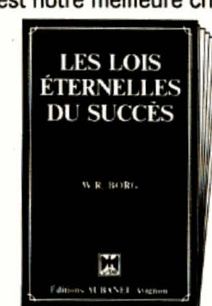
Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombres de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les épelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, W.R. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres : je lui demandais par exemple quel était le 24e, le 72e, le 38e, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi inscrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : " Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté ".

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'entendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fut-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étendue de nos souvenirs.

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est notre meilleure chance de réussir dans la vie, découvrez donc cet intéressant petit ouvrage d'introduction à la Méthode W.R. Borg : *" Les Lois Eternelles du Succès "*. Ecrivez simplement à l'éditeur qui, spécialiste des meilleures méthodes de psychologie pratique, l'envoie gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. L'adresse ?.. *Méthode W.R. Borg, chez Aubanel, dpt 115 — 3, place St-Pierre, 84057 Avignon Cedex.*




*E. Barsan*

**BON GRATUIT**

A remplir en **lettres majuscules** en donnant votre adresse permanente et à retourner à : *Méthode W.R. Borg, chez Aubanel, dpt 115 — 3, place Saint-Pierre, 84057 Avignon Cedex, France,* pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé *" Les Lois Eternelles du Succès "*.

Nom ______________________ Prénom ______________

N° ______ Rue ______________________________

C.P. ____________ Ville ______________________

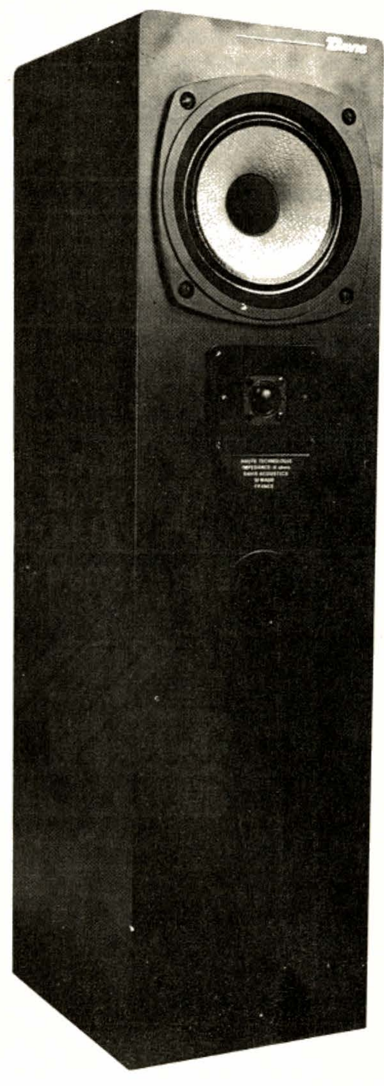
Age ______ Profession ________________________

Aucun démarcheur ne vous rendra visite

## *EN KIT :*

# L'ENCEINTE ACOUSTIQUE DAVIS MV-5

**Davis, qui continue à se faire une belle place dans le domaine des kits, vient d'enrichir sa gamme avec trois nouveaux modèles. Parmi ceux-ci, une deux voies de haut de gamme qui tend à prouver, une fois de plus, que cette solution s'avère préférable dans cette catégorie de puissance, moyennant bien sûr quelques précautions.**



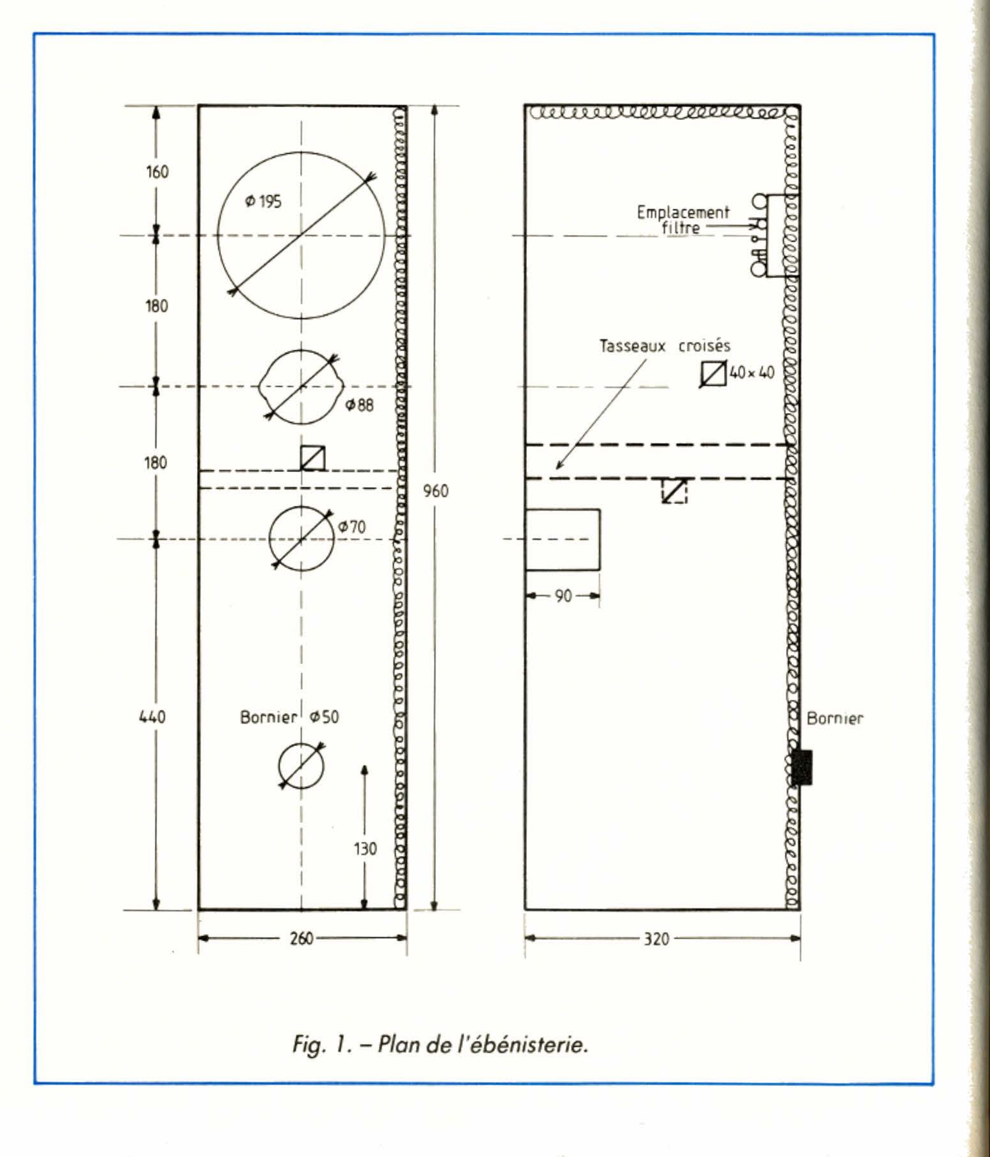



*Fig. 1. – Plan de l'ébénisterie.*

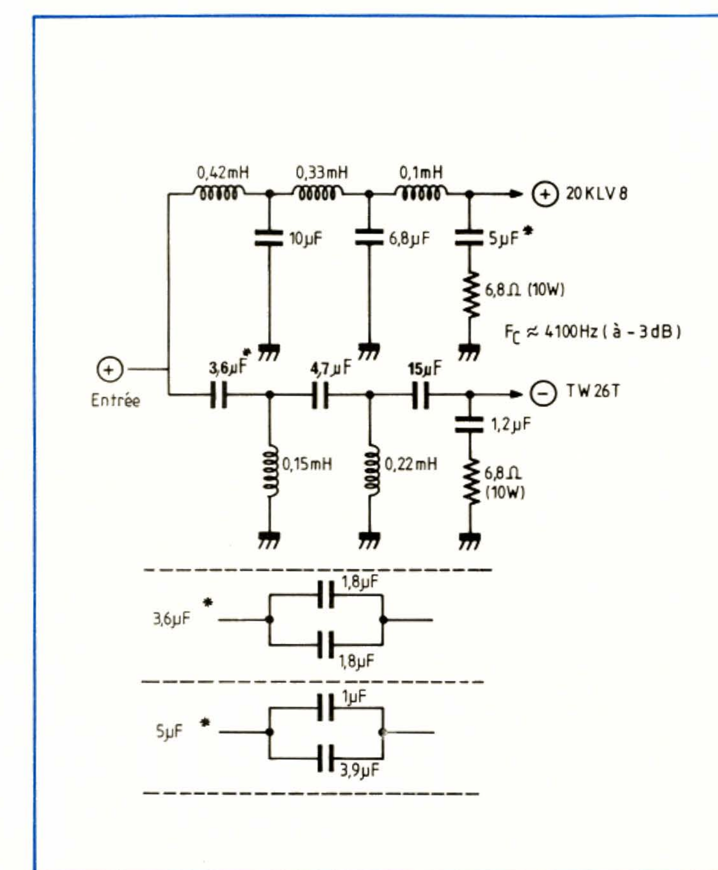



*Fig. 2. – Schéma du filtre du cinquième ordre. Quelques précautions sont nécessaires à la réalisation, notamment l'utilisation de bobines en fil de 15/10e pour la section passe-bas.*

Voici ses principales caractéristiques : puissance admissible, 80 W ; impédance moyenne : 6 Ω (noyau bagué cuivre) ; Fr, 55 Hz ; $V_{AS}$ = 45 litres ; $Q_{TS}$ : 0,39 ; efficacité : 93 dB.
Le châssis est en alliage léger nervuré, l'ensemble fort bien fini. Ce haut-parleur est agréé par la Radio-Télévision néerlandaise et utilisé dans ses régies.
La charge arrière est du type bass-reflex optimisé, avec un volume de 55 litres. Tous calculs faits, cela correspond à un alignement d'indice 8, donnant une coupure basse située à 50 Hz à – 3 dB.
Le tweeter est l'inévitable dôme TW-26 T de la marque, qui a fait ses preuves depuis longtemps.
Le filtre est nouveau, et c'est un des points essentiels de ce MV-5. Il s'agit d'une double cellule du cinquième ordre, assez difficile à réaliser et qu'il conviendra d'acheter tout fait (à moins de disposer d'un self-mètre). En effet, les calculs montrent que les cellules du cinquième ordre néces-

La forme retenue pour ce kit est celle d'une colonne, ce qui permet de disposer d'un volume interne relativement élevé sans présenter un encombrement prohibitif au sol. Elle permet également, du fait de sa hauteur, de positionner les transducteurs à une distance respectable du sol (surtout dans le cas d'une deux voies), ce qui évite les couplages parasites dans le grave, les réflexions sur le sol dans le registre médium, les effets de directivité du tweeter (dans le plan vertical). Davis a choisi de positionner le tweeter sous le grave-médium, une solution très répandue actuellement, arguant du fait que l'oreille de l'auditeur se trouve le plus souvent au-dessus du grave (statistiquement, selon la valeur moyenne de la hauteur des fauteuils et la taille des audiophiles) ; cela permet une relative mise en phase acoustique des deux transducteurs, le signal issu du tweeter parcourant une distance plus grande dans ces conditions.
Cela suppose malgré tout un certain angle d'écoute par rapport au rayonnement axial du tweeter, d'où problèmes de réponse hors de l'axe... Tout est compromis.

## EQUIPEMENT

Avec Davis, on n'y coupe pas : ardent défenseur des matériaux modernes, le fabricant propose systématiquement des haut-parleurs de qualité. Nous avons affaire dans le cas du MV-5 à un grave référencé 20 KLV 8, qui, comme son nom le suggère, est un 20 cm à diaphragme en Kevlar tressé et amorti. Doté d'un moteur puissant, constitué d'une ferrite de 120 mm et d'une bobine mobile en fil d'aluminium plat, il offre un facteur d'accélération voisin de 6,7 newtons par ampère.

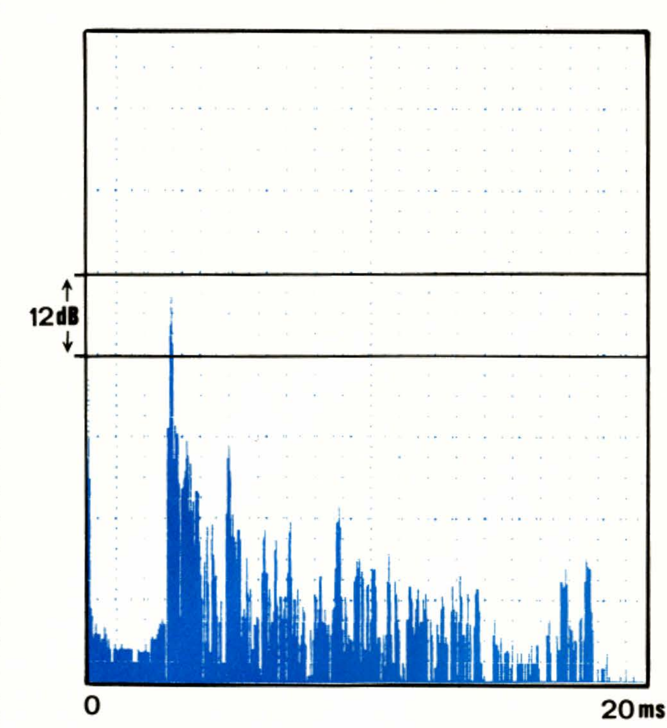



*Fig. 3. – Diagramme énergie/temps.*




**2-4 rue du Tage, 75013 PARIS**

Règlement à la commande
Expédition sous 48 h
**Tél. 45.88.08.08**
L'expédition des matériels dont le port n'est pas indiqué est faite en PORT DU.
Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h
sauf le samedi 18 h. Fermé le lundi et le dimanche - Métro : Maison-Blanche

## BON DE COMMANDE EXPRESS

NOM : ....................................................................
Adresse : ................................................................
........................................................Tél. : ....................
Je désire recevoir ....................................................
Ci-joint ......................... F en chèque ☐ mandat ☐
*ou vente directe au magasin*

# ENCEINTES DISCO-MOBILES PROFESSIONNELLES

## MASTER 202

**200 Watts, 2 voies Bass-reflex, amorce de pavillon**



**Réponse** : 45 à 20 000 Hz
**Impédance** : 8 ohms
**Rendement** : 100 dB w/m
**Equipement** : 1 Boomer Ø 31 cm
1 tweeter piezo électrique.
Finition professionnelle noire avec poignées de transport, grille et coins de protection.
Dimensions : 75 x 40 x 33 cm

pièce : **1050 F**

**VERSION KIT :** Face avant + haut-parleurs + Plans d'ébénisterie et de câblage

**490 F** le Kit

## MASTER 203

**200 Watts, 3 voies Bass-reflex, amorce de pavillon**



**Réponse** : 45 à 20 000 Hz
**Impédance** : 8 ohms
**Rendement** : 100 dB w/m
**Equipement** : 1 Boomer Ø 31 cm
1 médium à pavillon
1 tweeter piezo électrique
1 filtre
Finition identique à master 202
Dimensions : 75 x 40 x 33 cm
modèle le plus vendu.

pièce : **1350 F**

**VERSION KIT :** Face avant + haut-parleurs + filtre + Plans d'ébénisterie et de câblage

**690 F** le Kit

## MONITOR 203

**COMPONENTS BY**
**200 Watts, 3 voies Bass-reflex, amorce de pavillon**



**Réponse** : 40 à 20 000 Hz
**Impédance** : 8 ohms
**Rendement** : 101 dB w/m
**Equipement** : 1 Boomer Ø 31 cm « CELESTION » CE
1 médium aigu à chambre de compression RTT 50 « CELESTION »
* 1 tweeter piezo
* 1 filtre 12 dB par octave « CELESTION »
Caisse renforcée avec panneau avant vissé.
Finition peinture noire avec poignées de transport, grille et coins de protection
**Dimensions** : 75 x 40 x 33 cm
**Poids** : 23 kg

Modèle de très haute qualité acoustique, le plus vendu.
Grande linéarité de réponse en fréquence

pièce **1890 F**

**VERSION KIT :** Face avant + haut-parleurs + filtre + Plans d'ébénisterie et de câblage

**1150 F** pièce

## EXPO 300

**300 Watts, 2 voies Bass-reflex, toboggan**

**Réponse** : 35 à 19000 Hz
**Impédance** : 8 ohms
**Rendement** : 101 dB w/m
**Equipement** : 1 Boomer Ø 38 cm "FANE"
2 médium/aigu à compression membrane phénolic « Prévox » filtre
Finition professionnel noire avec poignées de transport, grille et coins de protection.
Dimensions : 90 x 50 x 50 cm

pièce : **2390 F**

**VERSION KIT :** haut-parleurs + filtre + Plans d'ébénisterie et de câblage

**1150 F** le Kit

## EXPO 400

**400 Watts, 2 voies Bass-reflex, toboggan**



**Réponse** : 35 à 22000 Hz
**Impédance** : 8 ohms
**Rendement** : 103 dB w/m
**Equipement** : 1 Boomer Ø 38 cm
S15-250 Side winder
2 médium à compression membrane phénolic « Prévox »
4 tweeters piezo électriques
Filtre
Finition identique à EXPO 300 avec coffret aigu satellite.
grille et coins de protection.

pièce : **3490 F**

**VERSION KIT :** haut-parleurs + filtre + Plans d'ébénisterie et de câblage

**2090 F** le Kit



**SATELLITE D'AIGUS**
**300 WATTS**

4 x tweeters piezo électriques à haut rendement.
S'ajoute à toute installation existante sans modification, pour renforcer les fréquences aigües.
Dimensions : 40 x 13 x 19 cm.

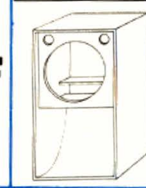
**490 F** (port 50 F)



**SATELLITE MEDIUM AIGUS**
**300 WATTS**

2 x médium piezo électriques à haut rendement.
S'ajoute à toute installation existante sans modification, pour renforcer les fréquences aigües.
Dimensions : 40 x 13 x 19 cm.

**450 F** (port 50 F)



**Caisson de basses pour HP Ø 38 cm**

finition noire avec coins de protections + poignées
Dimensions : 90 x 50 x 50 cm

**880 F**



## « PROMOTIONS » HAUT-PARLEUR
*gamme professionnelle*

| | |
|---|---|
| • Haut-parleur 31 cm - Large bande - 98 dB | **280F** |
| • Boomer 31 cm 100/200 watts RMS - 100 dB | **580F** |
| • Boomer 31 cm 150/200 watts RMS type "Sidewinder" 103 dB | **PROMO** |
| • Boomer 38 cm 200/350 watts RMS 40-5000 Hz - 99 dB | **1250F** |
| • Boomer 38 cm 240/400 watts RMS type "Sidewinder" - 102 dB | **PROMO** |
| • Boomer 38 cm - 600 watts RMS | **PROMO** |
| • Boomer 46 cm - 300 watts RMS - 4000 Hz | **1290F** |



**CELESTION**

**HF 50.** Compression médium aigu de grande puissance 102 dB 1 W/1 m. RTT 50X. Même modèle avec filtre.

**PROMO** + port 20 F

**FILTRES 300 W CELESTION**
**HF 12** : 2 voies (5 KHz). **220 F** port 20 F
**HF 10-15** : 3 voies (500 Hz et 5 KHz). **350 F** port 20 F

PROMOTION : Filtres enceintes SONO
2 voies 12 dB - 5 KHz **180 F**

**SP-300 GI PROMOTION**



Haut-parleur bicône pour guitare et sono, diam. 30 cm, à suspension très dure.
Bande passante : 60-10.000 Hz
Puissance : 150 W max./8 Ohms.
Pression acoustique : 99 dB.
**210 F** (port 40 F)

**BOOMER 12M 200 BST 200 W Ø 30 cm**



Suspension dure, spécial "SONO"
Réponse 50 Hz à 5 KHz, 8 ohms.
Pression acoustique 99 dB
**280 F** (port 40 F)

**BOOMER "SPECIAL SONO"**



Ø 38 cm
350 watts maxi
98 dB 8 Ω
**460 F** (port 40 F)

**BOOMER MEDIUM**



**FANE**
8 Ω 70/100 watts Ø 25 cm
**340 F** (port 40 F)

**BOOMER**



**FANE**
Ø 38 cm 40 Hz à 50 KHz
300 watts 8 Ω
**590 F** (port 40 F)

**KSN 1005**
**TWEETER PIEZO MOTOROLA D'ORIGINE**
150 W
**80 F** (port 10 F)
Utilisation sans filtre.



**KSN 1025**
**MEDIUM PIEZO MOTOROLA**
150 W. 1800 Hz à 20.000 Hz
**140 F** (port 10 F)
Utilisation sans filtre.

**PREVOX**



Medium-aigu (Japan)
HT-RN-10 : à chambre de compressions.
>100 dB Ø 100 mm.
**240 F** (port 15 F)

**MINI-ENCEINTES**
Auxiliaire de sonorisation 3 voies, 50 watts. Livrées avec étriers de fixation.
La paire **330 F** (port 40 F)

**ENCEINTE ACOUSTIQUE « TSUBA » 540**
50 watts RMS. 3 voies.
43 à 20.000 Hz.
Dimensions : 440 x 260 x 195 mm.
**Finition noire.**
**La pièce**
**240 F**

## PROMOTIONS

**ACCESSOIRES FLIGHT**
***vente uniquement au magasin***

**PROFILÉS ALU (barre de 2 m)**
Cornière 30 x 30 .................. **48 F**
Cornière emboîtement M + F ......... **100 F**

**FERMETURE**
Grenouille grand modèle .................. **15 F**
Charnière dégonflable .................. **11 F**
Fermeture encastrable .................. **58 F**

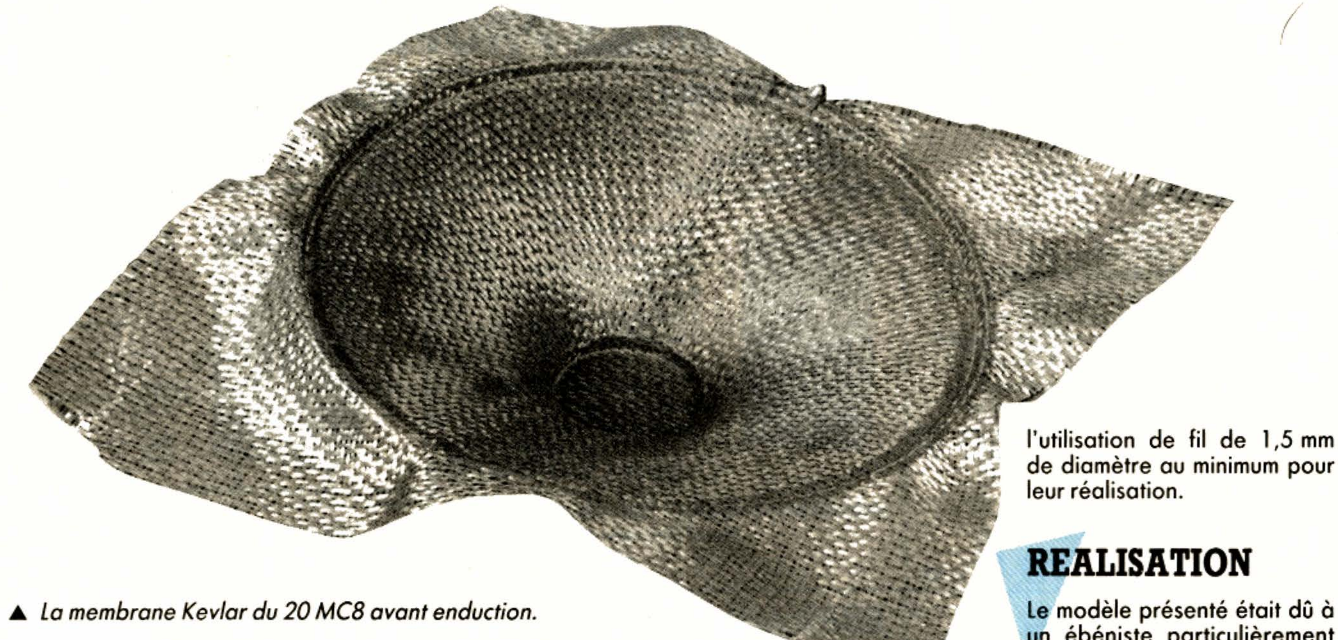
**COINS BOULE**
2 pattes .................. **12 F**
3 pattes .................. **10 F**
Renfort d'angle .................. **4 F**

**POIGNÉE ENCASTRABLE**
escamotable .................. **45 F**

## ACCESSOIRES INDISPENSABLES

Grilles pour haut-parleur acier noir
31 cm (port 15 F pièce) .................. **60 F**
38 cm (port 15 F pièce) .................. **80 F**
Pattes de fixation pour grilles .. la pièce **4 F**
Coins plastique gros modèle .......... **10 F**
Bornier cuvette à poissoirs .......... **15 F**
Jack châssis + cuvette .................. **15 F**



▲ *La membrane Kevlar du 20 MC8 avant enduction.*

sitent une certaine précision dans la valeur des composants, les valeurs sortant généralement de celles normalisées. Davis a toutefois prévu l'éventualité d'un filtre « self made », en donnant une idée de la manière de réaliser les capacités par association parallèle (ex. : 5 µF = 3,9 µF + 1 µF + 0,1 µF). Correctement réalisé, le filtre donne les résultats suivants : 0 dB du continu à 2 000 Hz, – 1,4 dB à 3 200 Hz, – 3 dB à 4 100 Hz (c'est la coupure choisie), – 40 dB à 10 000 Hz, – 66 dB à 20 000 Hz !

Compte tenu que cette section passe-bas utilise trois bobines en série, on conçoit que chacune d'elles doit présenter une résistance aussi faible que possible. Davis recommande l'utilisation de fil de 1,5 mm de diamètre au minimum pour leur réalisation.

## REALISATION

Le modèle présenté était dû à un ébéniste particulièrement soigneux et qui met en valeur le kit. La caisse est construite en agglo HD ou en médite de 22 mm d'épaisseur, selon le dessin de la figure 1. On peut arrondir les bords si on le désire ; ce travail sera plus facile avec la médite, dont la granulosité est plus fine.

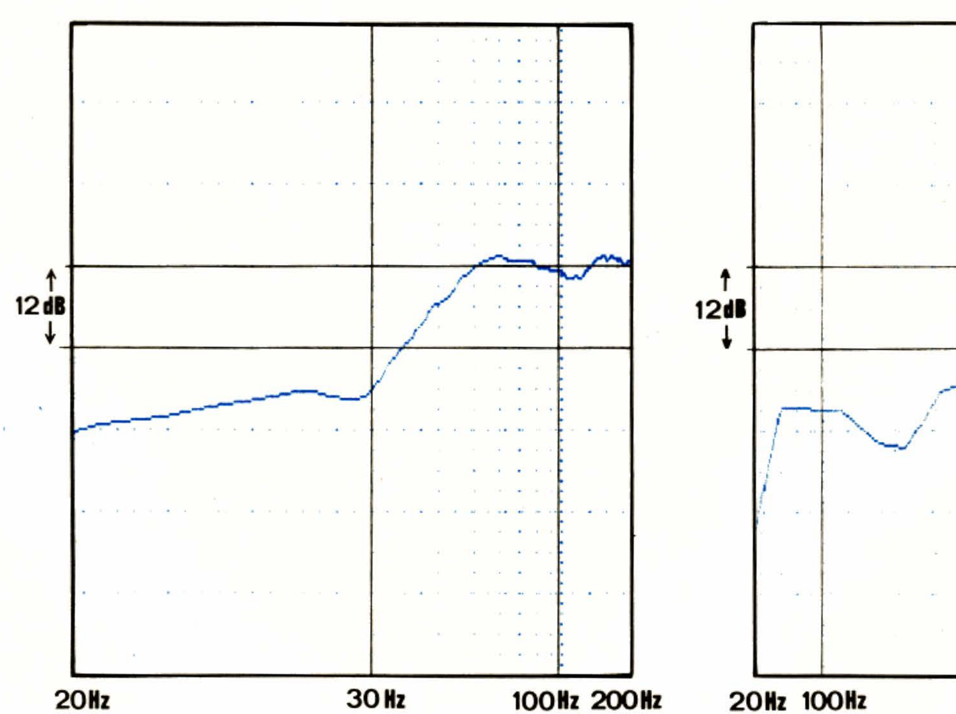



*Fig. 4. – Réponse en fréquence (grave).*

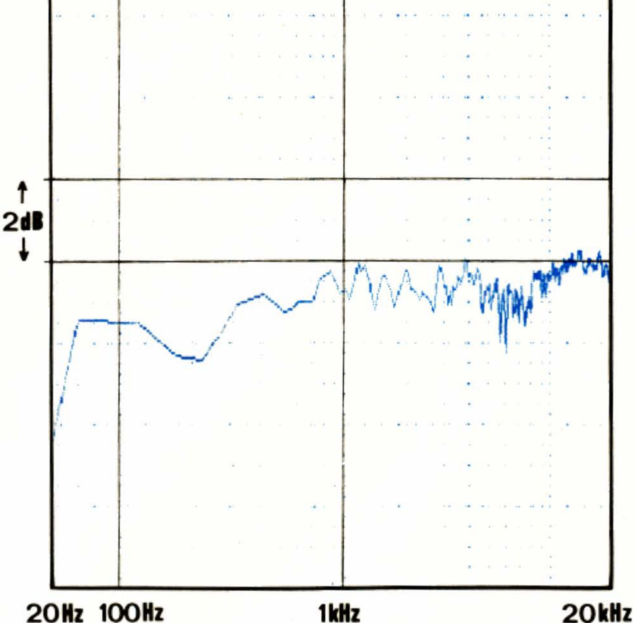



*Fig. 5. – Réponse en fréquence globale.*



VENTE ET POSE AUTO-RADIO SUR PLACE
IMMEDIATEMENT SANS RENDEZ-VOUS
PAR SPÉCIALISTE UNIQUEMENT
AUTO-RADIO, ALARMES.
GRAND CHOIX D'AUTO-RADIOS,
HAUT-PARLEURS, ANTENNES, ANTIVOLS
AUX PRIX JAMAIS VUS.

*Magasin ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption.*
*Possibilité de stationnement devant la pompe à essence.*

STATION 229

229-231, rue Lafayette - 75010 PARIS - Métro : Louis Blanc - Jaurès - Tél. : **42.05.75.95 - 42.08.14.46**

## SONY AUTORADIO



**SONY XR 411**

Autoradio K7 stéréo PO-GO-FM stéréo. Recherche automatique. 18 présélections automatiques. Mémorisation. Système program. Scan. Système antivol d'origine. Batterie incorporée. Fader. 4 HP. 2 x 6 W. .......... **1690 F**



**XR 7051.** 2 x 25 W. PO-GO-FM. 18 présélections. AMS automatique. Mémoire. Systèmes Scan. Programme Scan. Local. DX. K7 autoreverse. Dolby B. Loudness automatique. Recherche des blancs. Sélecteur de bandes. 4 HP. Fader. Sortie préampli. Aigus/graves séparés. Batterie incorporée. Boîtier antivol. ..... **2390 F**



**XR 7151.**
Les plus complets chez SONY. **3690 F**

### HAUT PARLEURS SONY

**XS 312.** 2 voies 60 W .......... **319 F**
**XS 310.** 45 W. Bicône .......... **189 F**

## GRUNDIG PROMOTION EXCEPTIONNELLE



**GRUNDIG WKC 4860.** Autoradio K7. 4 x 7 W efficaces (ou 4 x 12 W max.). PO-GO-FM-OC. Affichage digital. Synthétiseur à quartz. 24 présélections. 12 en FM. VSA. Suppression des parasites en FM. Stabilité de la réception FM par l'oscillateur à quartz. Local. DX. K7. Autoreverse. Commandes logiques. Insertion et éjection motorisées de la cassette. Dolby B. Loudness. Métal. Réglage des graves et des aigus séparés.
**Remisé 37 % : ~~2990 F~~ ..... 1890 F**

## JVC



**KSR 33**

Radio K7 stéréo. Affichage difital. Recherche automatique. 16 présélections. Système Scan. Programme Scan. Aigus/graves séparés. 4 haut-parleurs. Fader. 2 x 8,5 W. Cassette auto-reverse .......... **1390 F**

**KSR 48.** Idem KSR 33 mais avec boîtier antivol .......... **1890 F**

***INSTALLATION AUTORADIO GRATUITE POUR LES VÉHICULES PRÉÉQUIPÉS***

## KENWOOD

*EN PROMOTION*



***Exemple :*** **KRC 363** ........ **1850 F**
**KRC LX 464** ........ **N.C.**
**KRC LX 565** ........ **N.C.**
**KRC 666** ........ **N.C.**

### HP KENWOOD

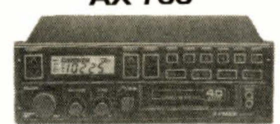
| | |
|---|---|
| **KFC 2005.** 150 W. 3 voies. 20 cm | **1490 F** |
| **KFC 1692.** 150 W. 3 voies. 16 cm | **850 F** |
| **KFC 1682.** 110 W. 3 voies. 16 cm | **690 F** |
| **KFC 1672.** 90 W. 2 voies. 16 cm | **490 F** |
| **KFC 1662.** 60 W. Double cône. 16 cm | **360 F** |
| **KFC 1382.** 60 W. 3 voies. 13 cm | **530 F** |
| **KFC 1372.** 50 W. 2 voies. 13 cm | **450 F** |
| **KFC 1362.** 50 W. Double cône. 13 cm | **320 F** |
| **KFC S 130.** 80 W. 3 voies. 13 cm | **640 F** |
| **KFC 138 E.** 60 W. 3 voies. 13 cm. Sans grille. | **790 F** |
| **KFC 137 E.** 50 W. 2 voies. 13 cm. Sans grille. | **330 F** |
| **KFC 136 E.** 50 W. Double cône. 13 cm | **250 F** |
| **KFC 127 B.** 70 W. 2 voies. 12 cm (Pour Mercedes) | **450 F** |
| **KFC 1072.** 45 W. 2 voies. 10 cm | **450 F** |
| **KFC 1062.** 45 W. Double cône. 10 cm | **350 F** |
| **KFC 106 E.** 45 W. Double cône. 10 cm. Sans grille. | **285 F** |
| **KFC 830 G.** Double cône. 8,7 cm Pour Golf-Jetta | **240 F** |

## BLAUPUNKT PROMO DU MOIS



**BLAUPUNKT BOSTON SQM 27.** Autoradio K7 PO-GO-FM stéréo. 2 x 10 W. 15 présélections. Affichage digital. Design nuit. Avance et retour verrouillable. ..... **1090 F**

## FISHER AX 733



**AX 733.** K7 stéréo. Affichage digital. 2 x 20 W. Recherche automatique. Eclairage nuit. Loudness. Métal DX. 18 présélections .......... **1390 F**
**AX 722.** Idem AX 733 sauf 2 x 7 W .. **1190 F**

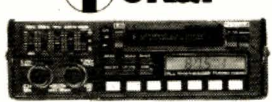
## PIONEER



**LES NOUVEAUTÉS**

**KEH 2060 1990 F**
**KEH 1090 1790 F**

## PROMOTION Tokai



**LAR 620.** Autoradio cassette autoreverse PO-GO-FM 60 W égaliseurs 5 curseurs. 18 présélections. Recherche automatique Scan + Seek. Monté sur tiroir extractible avec poignée. Recherche manuelle. Ascendant/Descendant **1590 F**



**LAR 502.** Autoradio K7 stéréo. PO-GO-FM. 2 x 10 W. Façade éclairée. Affichage digital. **528 F**
**LAR 501.** Idem 502 mais non affichage digital. **450 F**



**CR 215.** Autoradio K7 stéréo 2 x 7 W. PO-GO-FM. Façade éclairée. **339 F**
**CR 315.** Idem CR 215 mais affichage digital **490 F**



**LAR 601.** Autoradio K7 stéréo. PO-GO-FM. 2 x 7 W. Loudness. Façade éclairée **495 F**
**LAR 602.** Idem LAR 601 mais affichage digital. **595 F**

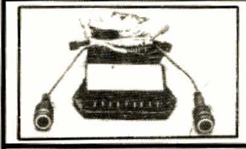


**LAR 603.** Autoradio K7 stéréo. PO-GO-FM. 2 x 25 W. Equaliseur 5 bandes. Fader. Sorties 4 HP **595 F**
**LAR 604.** Autoradio K7 stéréo, PO-GO-FM. 2 x 25 W. Equaliseur 5 bandes. Fader. Sorties 4 HP. AFFICHAGE DIGITAL .... **735**

## ALARME AUTO MONDIAL ALARME



Mondial alarme. Centrale d'alarme télécommandée. Sirène incorporée. Module ultra-sons à quartz. Faisceau de câblage. Branchement le plus facile au monde. **950 F**



**ASA 160**
Alarme ultra-sons
Consommation courant
Mise à la masse
Blocage moteur **169F**

**VEGLIA 14**



Kit alarme électronique à consommation de courant à ultrason à télécommande et fermeture porte. Avec avertisseur. Auto alimenté auto protégée. Homologué par Ministère. ...... **2290 F**

**ALARME VEGLIA**

Alarme **VEGLIA** F 1 agit sur consommation courante mise à la masse. Coupure de la masse sirène électronique incorporée prête à poser avec faisceaux de câblage .. **189 F**




- **LH 4030** - 60 W 3 voies Ø 160 mm Les 2 **299 F**
- **LH 4040** - 80 W 4 voies Ø 160 mm Les 2 **349 F**

## POINTER 60 W



Auto radio K7 stéréo. 2 x 30 W. Affichage digital. Recherche automatique. 18 présélections. Egaliseur 5 bandes. K7 autoreverse. 4 HP. Fader. Tiroir antivol d'origine. Batterie incorporée. ..... **1350 F**

## POINTER



HP 100 W Bicônes 13 cm.
Les 2 .......... **189 F**
HP 100 W 3 voies 13 cm.
Les 2 .......... **289 F**
HP 60 W Bicône. 10 cm.
Les 2 .......... **149 F**

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

**STATION 229** 229/231, rue LAFAYETTE 75010 PARIS

Nom : ..........
Adresse : ..........
..........
Tél. : .......... Code postal : ..........
Je désire recevoir Réf. : ..........
Port forfait : .......... + 40 FF
TOTAL .......... F

Règlement : comptant joint à la commande :
Chèque bancaire ☐ Carte Bleue ☐ Carte Aurore ☐ CCP ☐ Mandat ☐.

**COMMANDEZ AUSSI AVEC VOTRE CARTE BLEUE OU AURORE**

N° CARTE AURORE ☐ CARTE BLEUE ☐

VALIDITÉ CB
SIGNATURE
DATE

Partie à remplir et à joindre à votre règlement Carte bancaire.

HP 05/89

## RESULTATS

Ils sont excellents en tous points, et conformes à ce que l'on attendait d'un tel assemblage : rendement voisin de 92 dB/W/m, réponse en fréquence assez étendue (50 Hz à 20 000 Hz), distorsions minimes... C'est, depuis que nous nous préoccupons de kits, le meilleur deux voies que nous avons essayé. Allez l'écouter. A ce sujet, nous précisons pour nos lecteurs de l'Est que les 20 et 21 mai auront lieu deux journées de démonstration Davis Acoustics chez Audio Top, 14, avenue du Maréchal-Joffre à Mulhouse. Dernier détail, le prix : 1 900 F par enceinte, hors ébénisterie. Le filtre n'y est pas pour rien, mais il contribue tout autant aux excellentes caractéristiques du MV-5.

**G.L.**

## CALCUL DES CHARGES BASS-REFLEX

| – Montage série (électrique) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | R | $M_{MD}$ | $C_{MS}$ | D | $V_{AS}$ | Rendement |
| Haut-parleurs couplés | × 2 | × 2 | × 0,5 | × 1 | × 0,5 | – 6 dB |
| Haut-parleurs non couplés | × 2 | × 2 | × 0,5 | × $\sqrt{2}$ | × 2 | 0 dB |
| Double bobine | × 2 | × 1 | × 1 | × 1 | × 1 | + 0 dB |
| **– Montage parallèle (électrique)** | | | | | | |
| | R | $M_{MD}$ | $C_{MS}$ | D | $V_{AS}$ | Rendement |
| Haut-parleurs couplés | × 0,5 | × 2 | × 0,5 | × 1 | × 0,5 | 0 dB |
| Haut-parleurs non couplés | × 0,5 | × 2 | × 0,5 | × $\sqrt{\ }$ | × 2 | + 6 dB |
| Double bobine | × 0,5 | × 1 | × 1 | × 1 | × 1 | + 6 dB |

Nombreux sont les lecteurs qui nous demandent comment procéder aux calculs de charges bass-reflex optimisés dans le cas de l'utilisation de deux (ou plus) haut-parleurs de grave identiques, dans une même enceinte.
En effet, cette solution peut s'avérer économique pour qui cherche à augmenter le rendement et la puissance admissible dans ce registre. Et, tous calculs faits, certaines configurations, telle l'utilisation de deux modèles de 20 cm au lieu d'un seul de 28 cm (surface émissive équivalente), peuvent donner de bons résultats. Dans tous les cas de figure évoqués par la suite, on supposera d'une part que les deux haut-parleurs sont rigoureusement identiques et qu'ils partagent, quel que soit leur mode de couplage, la même charge arrière.
La première supposition implique l'égalité des fréquences de résonance, de l'impédance, et du coefficient de surtension total (respectivement notés $f_r$, Z, $Q_{ts}$). L'idéal serait aussi de disposer des mêmes valeurs pour la masse mécanique mobile ($M_{MD}$) et pour la compliance ($C_{MS}$).
La seconde supposition peut être vérifiée de plusieurs manières : HP couplés mécaniquement (montage push-pull), électriquement (montage série ou parallèle) ou, plus simplement, utilisation d'un HP à double bobine mobile (Audax, Focal, Davis...).
Nous avons rassemblé dans un tableau toutes ces possibilités en indiquant pour chacune la valeur corrigée du paramètre modifié à prendre pour les calculs.
Dans le cas d'un montage série, les inductances des bobines s'ajoutent, exception faite du cas des doubles bobines, où l'inductance totale peut être quadruple de celle d'une bobine considérée isolément.
Dans le cas du montage parallèle, l'inductance résultante vaut l'inverse de la somme des inverses, soit L/2 pour deux HP identiques d'inductance L. Il faudra ne pas l'oublier si on conçoit un filtre doté de circuits de compensation d'inductance. Les formules données sont valables pour plus de deux haut-parleurs. Remplacer × 2 par × n et × 0,5 par × 1/n, + 6 dB par 20 log n dB. Cela bien sûr dans le seul cas de haut-parleurs non couplés mécaniquement (essayez d'en coupler trois, pour voir !). ■

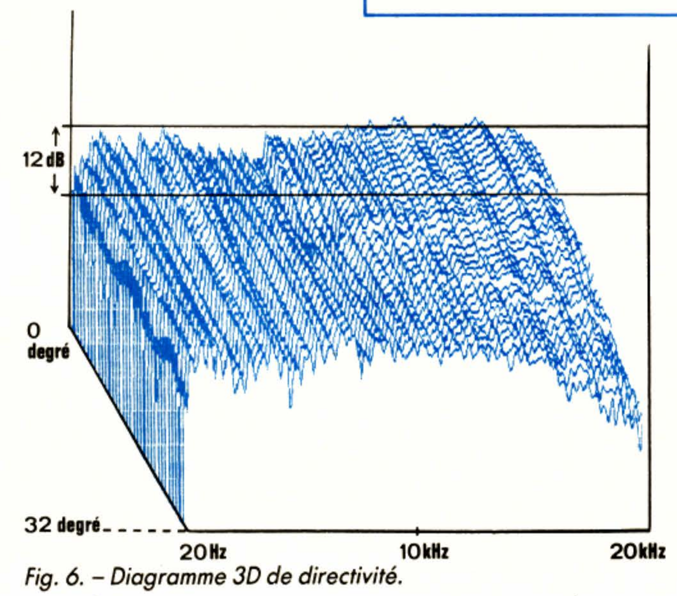


*Fig. 6. – Diagramme 3D de directivité.*

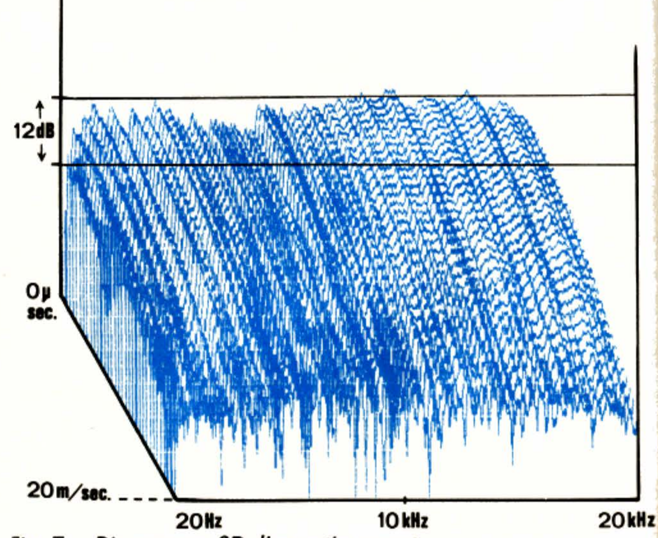


*Fig. 7. – Diagramme 3D d'amortissement.*

# Les multimètres numériques de poche



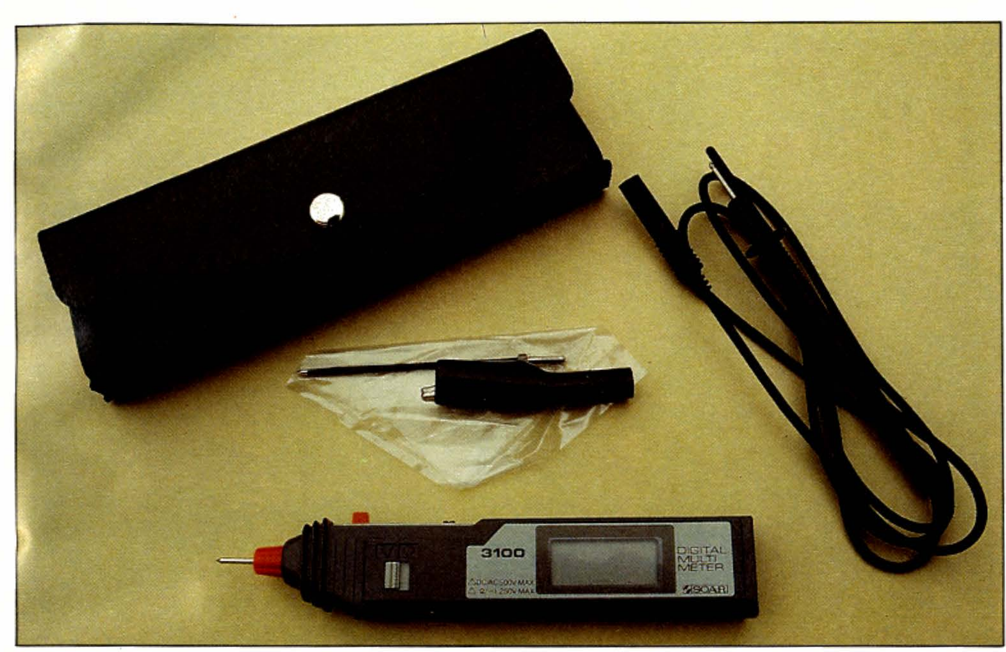

# SOAR 3100, 3020 et 3060

**Si, il y a encore quelques années, le multimètre numérique était réservé aux laboratoires et aux amateurs fortunés, ce n'est certes plus le cas aujourd'hui.**

**Bien au contraire, il est maintenant possible de trouver sur le marché des multimètres numériques aux performances remarquables mais dont la taille dépasse à peine celle d'une carte de crédit. Le prix de tels appareils est loin d'être excessif puisque celui des modèles que nous vous présentons aujourd'hui varie de 250 à 600 F environ. Ils sont donc à la portée de tous et, en raison de leur petite taille, devraient tenter ceux d'entre vous qui utilisent ces appareils de façon itinérante.**

**Si cet aspect miniaturisation n'est pas, pour vous, un critère essentiel, patientez un peu : nous vous présenterons prochainement deux appareils de la même marque, plus volumineux mais aux possibilités considérablement plus étendues.**

# MULTIMETRES SOAR




*Tous les accessoires utiles ainsi qu'une pochette de transport sont fournis avec le 3100.*

## GENERALITES

Les multimètres présentés aujourd'hui sont tous fabriqués par la société japonaise Soar Corporation, membre du groupe suisse Carlo Gavazzi, déjà bien connu dans le domaine de la mesure. Ils sont importés en France par la société MB Electronique et sont disponibles chez de nombreux détaillants, tant professionnels qu'amateurs.

## LE 3100

Sa forme fait incontestablement penser à un gros stylo ou encore aux lecteurs de codes à barres dont sont équipés les plus récents magnétoscopes actuels. Pourtant, il s'agit bel et bien d'un multimètre numérique 2 000 points (affichage maximal 1 999) à commutation de gamme automatique et mémorisation de mesure de surcroît.
Les mesures se font au moyen d'une pointe de touche placée à l'extrémité du corps de l'appareil et d'un cordon muni lui aussi d'une pointe de touche, cordon qui s'enfiche à l'arrière du multimètre. Les différents poussoirs et commutateurs, peu nombreux vu l'automatisation des fonctions, tombent d'eux-mêmes sous les doigts lorsque l'on saisit le 3100.
L'appareil dispose des fonctions habituelles que sont la mesure de tensions continues et alternatives, la mesure de résistances et le test de continuité avec une « sonnette » audible.

La commutation de gamme est automatique pour toutes ces fonctions et s'effectue de façon transparente pour l'utilisateur. Lorsqu'il n'est pas possible de lire correctement les indications de l'afficheur, parce que le point de mesure est difficile d'accès par exemple, il suffit d'actionner un poussoir pour que la mesure soit mémorisée et puisse ainsi faire l'objet d'une lecture ultérieure.

Le tableau 1 résume les caractéristiques essentielles de cet appareil qui, comme vous pouvez le constater, sont analogues à celles de n'importe quel multimètre numérique classique beaucoup plus encombrant.

Les protections prévues sur toutes les gammes sont très efficaces (nous les avons essayées) et les valeurs retenues sont largement suffisantes en utilisation normale.

L'appareil est livré dans un petit étui en skaï (vous ne voulez tout de même pas du cuir pour ce prix !) contenant le

| Fonction | Gamme | Résolution | Précision | Résistance d'entrée | Tension d'entrée maximale |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensions continues | 200 mV<br>2 V<br>20 V<br>200 V<br>500 V | 100 µV<br>1 mV<br>10 mV<br>100 mV<br>1 V | ± 0,5 % ± 3 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt | > 1 000 MΩ<br>11 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ | 700 V continu<br>ou<br>alternatif crête |
| Tensions alternatives (40-500 Hz) | 2 V<br>20 V<br>200 V<br>500 V | 1 mV<br>10 mV<br>100 mV<br>1 V | ± 1 % ± 5 dgt<br>± 1 % ± 5 dgt<br>± 1 % ± 5 dgt<br>± 1 % ± 5 dgt | 11 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ | pendant 1 min<br>maximum |

| Fonction | Gamme | Résolution | Précision | Courant de mesure | Tension d'entrée maximale |
|---|---|---|---|---|---|
| Résistances | 200 Ω<br>2 kΩ<br>20 kΩ<br>200 kΩ<br>2 MΩ<br>20 MΩ | 100 MΩ<br>1 Ω<br>10 Ω<br>100 Ω<br>1 kΩ<br>10 kΩ | ± 0,7 % ± 4 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 1,2 % ± 2 dgt<br>± 2 % ± 3 dgt | < 0,7 mA<br>< 0,1 mA<br>< 30 µA<br>< 4 µA<br>< 0,4 µA<br>< 0,04 µA | 250 V continu<br>ou<br>alternatif crête<br>pendant<br>1 mn maximum |
| Continuité | 200 Ω | 100 mΩ | Beep si < 150 Ω | < 0,7 mA | |

*Tabl. 1. – Caractéristiques du multimètre 3100.*

cordon noir de mesure, une rallonge pour la pointe de touche, une pince crocodile et une notice malheureusement en langue anglaise. Ceci n'est pas bien grave vu la simplicité d'emploi de l'appareil.
Les piles utilisées sont des modèles boutons analogues à celles que l'on trouve dans les montres ou les calculatrices. Elles assurent une autonomie moyenne de 100 heures, ce qui est tout à fait dans la norme.
Cet appareil ne mérite à notre avis que deux petits reproches : il ne s'éteint pas seul après quelques minutes de non-utilisation et, surtout, il ne permet pas la mesure des courants. C'est le revers de la médaille de tous les appareils de petite taille de cette génération, mais c'est une restriction qui est loin d'être rédhibitoire.



*Le 3020 dans sa housse de transport...*

## LE 3020

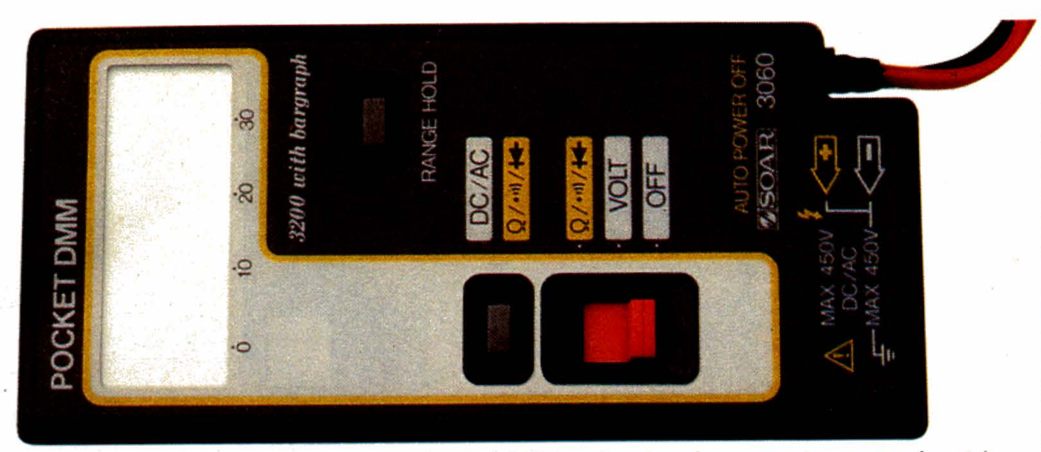
Avec ce modèle, on abandonne la forme stylo pour passer au format carte de crédit puisque cet appareil ne mesure que 51 × 106 × 10 mm. Il dispose de fonctions analogues à celles du modèle 3100 que nous venons d'étudier puisque c'est aussi un 2 000 points à commutation de gamme automatique. La fonction mémorisation de mesure n'est pas offerte mais, en contrepartie, il est possible de faire fonctionner l'appareil en mode commutation de gamme manuelle, ce qui est utile lorsque l'on fait des mesures répétitives. En effet, on n'a pas alors à attendre le choix de la bonne gamme par l'automatisme pour lire sa mesure.
Le tableau 2 résume les caractéristiques essentielles que vous pourrez utilement comparer à celles du modèle précédent. Globalement, il s'agit d'un appareil un tout petit peu moins performant.
Les cordons de mesure ne sont pas déconnectables, ce qui s'explique par la faible taille de l'appareil. Il faut donc faire attention, lors des manipulations, à ne pas les endommager, surtout au niveau de leur sortie du boîtier.
Le fonctionnement est correct et les diverses précisions annoncées sont tenues sans problème. Les protections, là encore, sont efficaces et suffisantes.
L'ouverture du boîtier (que nous déconseillons aux âmes

| Fonction | Gamme | Résolution | Précision | Résistance d'entrée | Tension d'entrée maximale |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensions continues | 2 V<br>20 V<br>200 V<br>450 V | 1 mV<br>10 mV<br>100 mV<br>1 V | ± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 1,3 % ± 2 dgt<br>± 1,3 % ± 2 dgt<br>± 1,3 % ± 2 dgt | 5 MΩ<br>5 MΩ<br>5 MΩ<br>5 MΩ | 700 V continus<br>ou<br>550 V efficaces |
| Tensions alternatives (40-500 Hz) | 2 V<br>20 V<br>200 V<br>450 V | 1 mV<br>10 mV<br>100 mV<br>1 V | ± 2,3 % ± 5 dgt<br>± 2,3 % ± 5 dgt<br>± 2,3 % ± 5 dgt<br>± 2,3 % ± 5 dgt | 5 MΩ<br>5 MΩ<br>5 MΩ<br>5 MΩ | |

| Fonction | Gamme | Résolution | Précision | Courant de mesure | Tension d'entrée maximale |
|---|---|---|---|---|---|
| Résistances | 200 Ω<br>2 kΩ<br>20 kΩ<br>200 kΩ<br>2 MΩ | 0,1 Ω<br>1 Ω<br>10 Ω<br>100 Ω<br>1 kΩ | ± 2 % ± 4 dgt<br>± 2 % ± 2 dgt<br>± 2 % ± 2 dgt<br>± 2 % ± 2 dgt<br>± 2 % ± 2 dgt | < 0,7 mA<br>< 0,1 mA<br>< 30 µA<br>< 4 µA<br>< 0,4 µA | 450 V efficaces |
| Continuité | 200 Ω | 0,1 Ω | Beep si < 200 Ω | < 0,7 mA | |

*Tabl. 2. – Caractéristiques du multimètre 3020*

sensibles) révèle, comme c'était prévisible, l'utilisation massive de composants montés en surface (CMS) et de commutateurs agissant directement sur des pistes de circuit imprimé dorées pour la circonstance.
Comme son homologue 3100, ce multimètre ne sait pas mesurer les courants et ne s'éteint pas seul. Néanmoins, son faible encombrement, son prix attractif et ses performances en font un compagnon que l'on prend vite l'habitude d'emporter partout.




*Le multimètre 3020 est à peine plus gros qu'une carte de crédit.*

## LE 3060

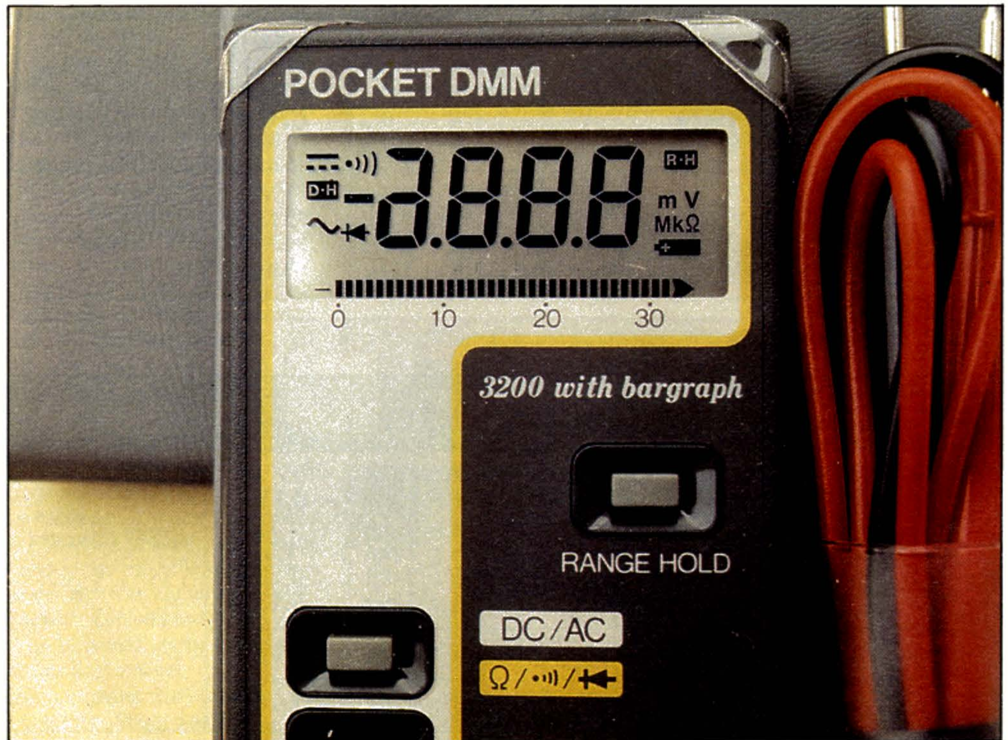
Bien que son « look » soit analogue à celui du 3020, le 3060 est un multimètre que l'on peut qualifier de très performant. En effet, c'est un appareil 3 200 points (affichage maximal 3 199) à commutation de gamme automatique et afficheur de type bargraph rapide (rangée de points donnant une indication pseudo-analogique plus rapide que l'affichage numérique pur).
La fonction mémorisation de mesure n'est pas disponible comme sur le 3020 mais, là aussi, il est possible de faire fonctionner l'appareil en commutation de gamme manuelle.
Une fonction extinction automatique après 10 min de non-utilisation a aussi été ajoutée, ce qui accroît la durée de vie des deux piles boutons, qui passe ainsi à une valeur moyenne de 250 heures.
Si l'affichage numérique est, comme sur le 3100 et le 3020, réactualisé deux fois par seconde environ, le bargraph de 32 segments évolue, lui, à la vitesse de 12 mesures par seconde. C'est très pratique pour des réglages lorsque l'on cherche un maximum ou un minimum, toujours difficile à apprécier sur un affichage purement numérique.
Le tableau 3 résume les caractéristiques de l'appareil. Nous vous laissons le soin d'en prendre connaissance et de les apprécier à leur juste valeur.

| Fonction | Gamme | Résolution | Précision | Résistance d'entrée | Tension d'entrée maximale |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensions continues | 300 mV<br>3 V<br>30 V<br>300 V<br>450 V | 100 µV<br>1 mV<br>10 mV<br>100 mV<br>1 V | ± 1,3 % ± 2 dgt<br>± 0,7 % ± 2 dgt<br>± 1,3 % ± 2 dgt<br>± 1,3 % ± 2 dgt<br>± 1,3 % ± 2 dgt | > 1 000 MΩ<br>11 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ | 700 V continus<br>ou<br>550 V efficaces |
| Tensions alternatives (40-500 Hz) | 3 V<br>30 V<br>300 V<br>450 V | 1 mV<br>10 mV<br>100 mV<br>1 V | ± 2,3 % ± 5 dgt<br>± 2,3 % ± 5 dgt<br>± 2,3 % ± 5 dgt<br>± 2,3 % ± 5 dgt | 11 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ<br>10 MΩ | idem |

| Fonction | Gamme | Résolution | Précision | Courant de mesure | Tension d'entrée maximum |
|---|---|---|---|---|---|
| Résistances | 300 Ω<br>3 kΩ<br>30 kΩ<br>300 kΩ<br>3 MΩ<br>30 MΩ | 100 MΩ<br>1 Ω<br>10 Ω<br>100 Ω<br>1 kΩ<br>10 kΩ | ± 2 % ± 4 dgt<br>± 2 % ± 2 dgt<br>± 2 % ± 2 dgt<br>± 2 % ± 2 dgt<br>± 6 % ± 2 dgt<br>± 10 % ± 5 dgt | < 0,7 mA<br>< 0,13 mA<br>< 13 µA<br>< 1,3 µA<br>< 0,13 µA<br>< 0,13 µA | 450 V efficaces |
| Continuité | 300 Ω | 100 mΩ | Beep si < 20 Ω | < 0,7 mA | |
| Test de diodes | 0–2,00 V | 1 mV | ± 10 % ± 2 dgt | ≃ 0,6 mA | |

*Tabl. 3. – Caractéristiques du multimètre 3060.*

*L'afficheur du 3060 est particulièrement complet et lisible. On le voit ici en mode test lors de la mise sous tension.*




*Circuit intégré spécifique et composants montés en surface à l'intérieur des 3020 et 3060.*

Cet appareil est incontestablement le plus performant des trois modèles présentés et, si votre budget vous le permet (et il ne faut pas faire un gros effort !), nous vous le recommandons vivement.

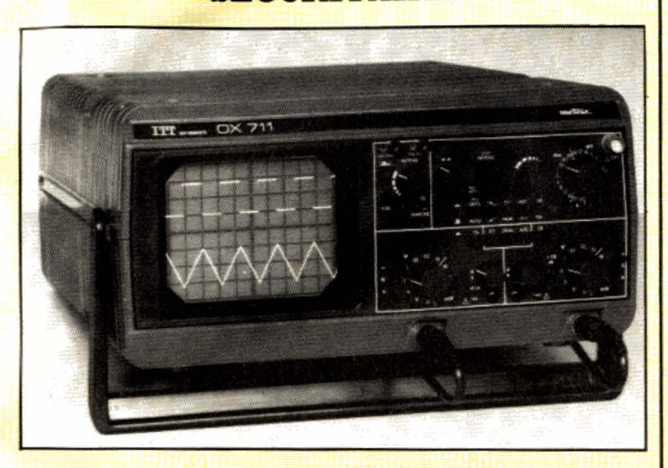
## CONCLUSION

Ces trois appareils sont incontestablement des produits intéressants car ils offrent, sous un encombrement très faible, des performances que l'on ne trouvait que dans les laboratoires bien équipés il y a quelques années. Leur rapport qualité/prix est particulièrement favorable, ce qui nous incite à les conseiller à ceux d'entre vous qui ont des problèmes d'encombrement ou de déplacement.

**C. TAVERNIER**

Nota : L'auteur remercie M. Marc Morachioli, de la société MB Electronique, pour le prêt des appareils utilisés pour ce banc d'essai.

## SECURITAIRE

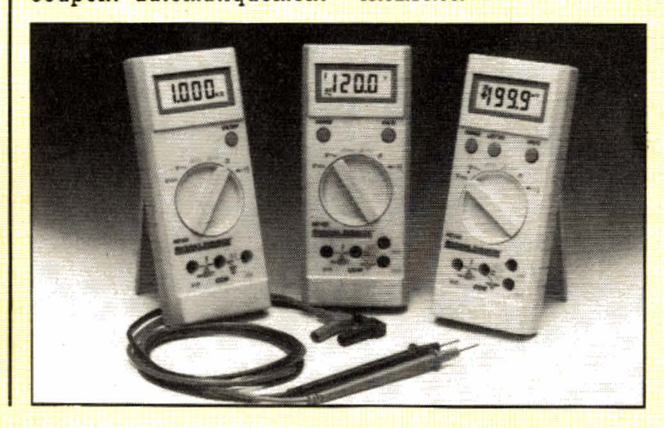



Avec l'extension du domaine d'utilisation des oscilloscopes aux applications électrotechniques les plus diverses, les questions de sécurité tant pour l'instrument que pour son utilisateur revêtent une importance nouvelle. Tout utilisateur sait, en effet, qu'il est dangereux de vouloir observer la forme d'onde du secteur sur un oscilloscope traditionnel en branchant une tension de 220 V à l'entrée de celui-ci. Sans parler des risques de faire disjoncter l'installation, voire de détruire l'oscilloscope, il y a risque de retrouver la face avant au potentiel de la phase du secteur.
Pour répondre à ce besoin de sécurité, ITT Instruments lance son oscilloscope Metrix OX 711 classe II, dont les entrées, tant du côté des amplificateurs Y que du côté synchronisation externe, sont en matière isolante compatible BNC. De même, l'alimentation secteur comporte un transformateur répondant également à la classe II.
Si l'on ajoute que le boîtier de l'OX 711 est en matière plastique, on conviendra que cet instrument est d'un abord tout à fait « sécurisant » et qu'il intéressera, au-delà de la formation professionnelle, bon nombre de laboratoires et de chaînes de production. Les autres caractéristiques électriques sont celles d'un oscilloscope traditionnel avec une bande passante de 15 MHz et une sensibilité maximale de 5 mV/div.
**Distributeur : ITT Division Instruments Metrix. Chemin de la Croix-Rouge, B.P. 30, 74010 Annecy Cedex. Tél. : 50.52.81.02.**

## LECTURE SONORE

Baptisée HD150, la nouvelle série de multimètres digitaux industriels de Beckman Industrial comprend trois modèles à usage « tout terrain ». Conçus pour la facilité d'utilisation (béquille, boucle de suspension, etc.), ils sont étanches, offrent une grande résistance aux chocs et sont protégés contre les surcharges électriques. Dotés d'un affichage à cristaux liquides avec des chiffres de 12,5 mm de hauteur, ils sont munis d'un sélecteur rotatif central qui permet l'accès aux fonctions recherchées.
Hormis leur précision (VDC 0,7 à 0,25 % selon le modèle), ils mesurent jusqu'à 10 A AC et DC et permettent la sélection automatique d'un calibre et son verrouillage, au moyen d'un bouton-poussoir.
En outre, sécurité supplémentaire, les multimètres HD150 coupent automatiquement l'alimentation après une période de non-utilisation de plus d'une heure : les piles ne se déchargent plus dès cet instant.
Une fonction inédite sur ce type de matériel a été prévue sur le HD153 (déjà muni d'un détecteur d'impulsions logiques) : la lecture « sonore ». Cette fonction originale permet de mesurer le courant, la tension et la résistance sans regarder l'affichage. Un bip sonore avertit des pannes intermittentes et permet de localiser d'éventuels mauvais contacts sans lever les yeux du circuit sous test. Dans le mode « logique », le bip sonore détecte des impulsions TTL ou CMOS inférieures à 50 ns.

**Distributeur : Beckman Industrial, 1 bis, avenue du Coteau, 93220 Gagny. Tél : (1) 43.02.76.06.**



# ALIMENTATION MULTIPLE (250 mA)

## à commutation automatique de tension

**Souvent, nos lecteurs se trouvent confrontés au besoin de montages dont ils ne trouvent nulle description, et nous en font part. Ils ont raison. Si le circuit demandé présente un intérêt suffisamment général, et si le problème peut se résoudre par des moyens simples, nous sommes ravis de « plancher » sur la question, et d'en faire profiter tout le monde. Ainsi est née l'alimentation multiple décrite ci-dessous.**

### LE PROBLEME A RESOUDRE

Il est courant d'avoir à alimenter – mais pas tous en même temps – divers appareils susceptibles de fonctionner soit sur piles, soit, pour d'évidentes raisons d'économie, sur un bloc secteur délivrant une basse tension continue. Cette tension n'est pas toujours la même, et peut varier dans d'importantes proportions : 3 V en général pour un baladeur, 6 V ou 9 V pour des récepteurs radio, parfois même 12 V.

Un même bloc secteur peut fournir ces diverses tensions, sélectionnées par un commutateur : nous en avons récemment proposé un sous forme de montage « flash » (*Le Haut-Parleur* n° 1762). Mais un risque apparaît : celui d'une erreur de position, qui conduirait, par exemple, à appliquer 12 V sur un baladeur. On devine la suite...

Notre lecteur nous demande donc un bloc à sorties multiples, conçu de telle sorte que le branchement du cordon de liaison, solidaire de chaque appareil utilisateur, commute automatiquement la tension appropriée. Il suggère même, pour cela, l'emploi d'une fiche DIN.



*Fig. 1. – Schéma de notre alimentation.*

### LA SOLUTION

Elle apparaît clairement dans le schéma théorique de la figure 1.

En elle-même, l'alimentation n'a rien que de traditionnel. Le transformateur TR (on pourra, ou non, prévoir un interrupteur sur le primaire) délivre, au secondaire, 12 V effi-

caces. $Cl_1$ se charge du redressement à double alternance, et $C_1$, du filtrage. La résistance $R_1$ alimente la diode électroluminescente qui sert de voyant.

La régulation – nous tenions en effet à une alimentation régulée, et de qualité – fait intervenir $Cl_2$, régulateur ajustable de type LM 317 dont on connaît les vertus. On sait qu'un tel circuit maintient, entre ses broches 2 et 3, une différence de potentiel voisine de 1,25 V (de 1,2 à 1,3 V selon les échantillons), et remarquablement stable. On l'utilise selon le schéma de principe de la figure 2, où apparaissent les résistances $R_A$ et $R_B$. Comme on peut négliger le courant de polarisation sortant par la broche 2 du circuit (il a été conçu spécialement dans ce but), la même intensité traverse $R_A$ et $R_B$. On en déduit la tension de sortie $V_s$ :

$$V_s = \frac{R_A + R_B}{R_A} V_{ref}$$

Une fois $R_A$ choisie, $R_B$ détermine la tension de sortie.

Revenons, alors, au schéma de la figure 1. $R_A$ est ici $R_2$, tandis que $R_B$ résulte de la combinaison des différentes résistances $R_3$, $R_4$, $R_5$ associées aux ajustables $AJ_1$, $AJ_2$, $AJ_3$, pour la mise au point. L'originalité tient, ici, au mode de commutation. Examinons-le de plus près :

- si la borne 3 reste en l'air, $R_B$ se réduit à l'ensemble $R_3$, $AJ_1$. Après réglage de l'ajustable, on obtient, entre les bornes de sortie 1 et 2, une première tension $V_s$ que nous noterons $V_1$ ;
- si on relie les bornes 3 et 4, $R_B$ se compose de l'ensemble $R_3$, $AJ_1$, en parallèle avec $R_4$, $AJ_2$ : on obtient, après réglage de $AJ_2$, une deuxième valeur de $V_s$, notée $V_2$. Evidemment, $V_2$ ne peut être qu'inférieure à $V_1$ ;
- si, enfin, on relie les bornes 3 et 5, $R_B$ se compose de $R_3$, $AJ_1$, en parallèle avec $R_5$, $AJ_3$ : $V_s$ prend une troisième valeur $V_3$.

Comme on l'aura compris, la commutation s'effectue automatiquement en branchant, sur la fiche DIN femelle de sortie de l'appareil, différentes fiches DIN mâles. Dans tous les cas, les broches 1 (masse) et 2 (pôle +) constituent la sortie. A l'intérieur de la fiche DIN mâle correspondant à l'appareil utilisateur, on pourra alors :

- ne rien relier d'autre : on obtient la tension $V_1$,
- relier les broches 3 et 4 : on obtient $V_2$,
- relier les broches 3 et 5 : on obtient $V_3$.

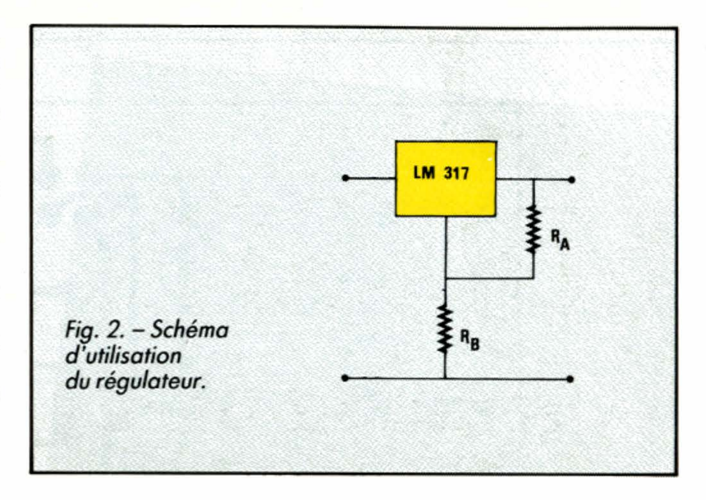
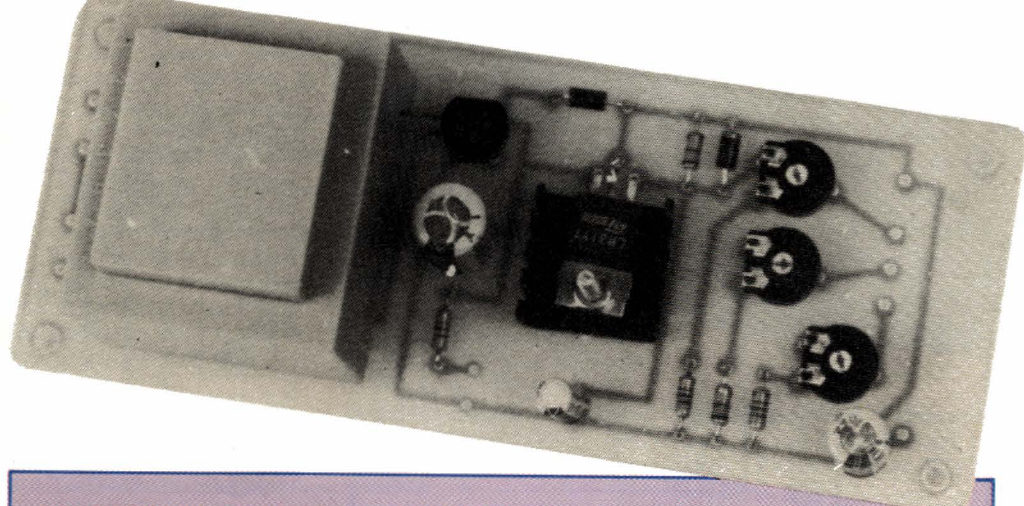


*Fig. 2. – Schéma d'utilisation du régulateur.*

## LA REALISATION PRATIQUE

Tous les composants du montage, y compris le transformateur surmoulé, mais à l'exception de la LED de signalisation, prennent place sur le circuit imprimé de la figure 3. On y implantera les composants selon les indications de la figure 4.

Nous ne proposons pas à nos lecteurs d'indications pour une mise en coffret : ce sont là problèmes de goûts et de couleurs, et aucun impératif technique n'intervient, sauf celui de l'encombrement.



## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

**Résistances 0,25 W, ± 5 %**

$R_1$ : 1 kΩ
$R_2$ : 220 Ω
$R_3$ : 1 kΩ
$R_4$ : 1,2 kΩ
$R_5$ : 820 Ω

**Ajustable (implantation horizontale)**

$AJ_1$ : 2,2 kΩ
$AJ_2$ : 4,7 kΩ
$AJ_3$ : 2,2 kΩ

**Condensateurs électrolytique (sorties radiales)**

$C_1$ : 470 μF, 25 V
$C_2$ : 10 μF, 16 V
$C_3$ : 22 μF, 16 V

**Semi-conducteurs**

$Cl_1$ : redresseur 500 mA, 50 V
$Cl_2$ : LM 317
$D_1$, $D_2$ : 1N 4002
LED : diode électroluminescente

**Transformateur**

Modèle pour circuit imprimé 220 V/12 V, 3 VA

**Divers**

Petit radiateur pour le LM 317 (voir photo)
Une fiche DIN femelle, pour châssis
Prises DIN mâles et cordons

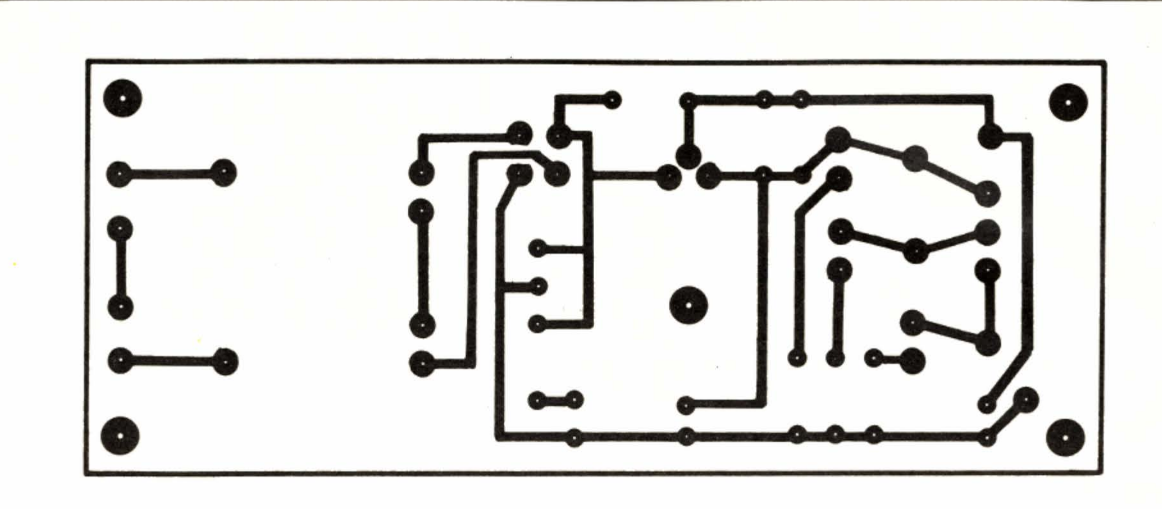


*Fig. 3. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

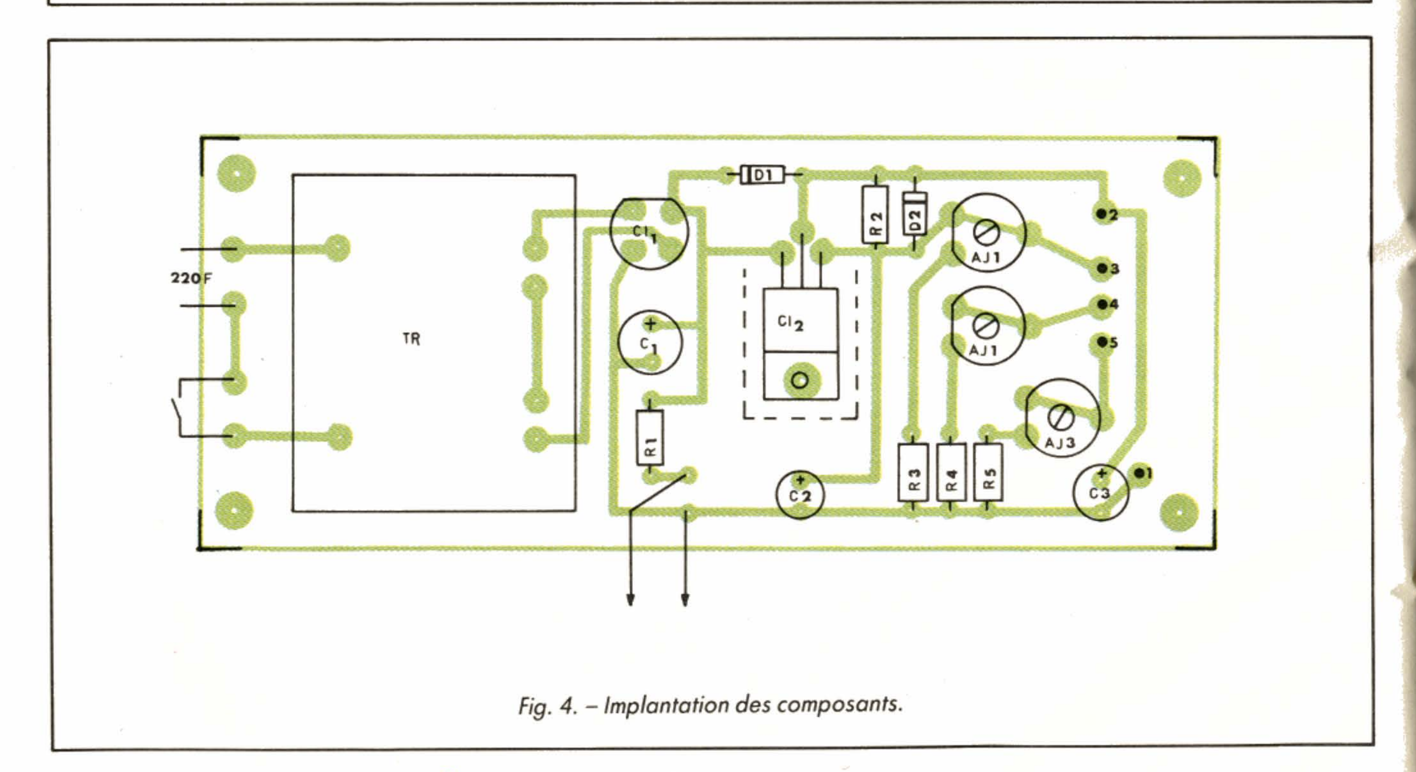



*Fig. 4. – Implantation des composants.*

La fiche DIN femelle sera fixée sur le coffret, et ses diverses broches, reliées au circuit imprimé, selon les indications des figures 1 et 5. On réalisera, bien sûr, autant de cordons mâles qu'il est nécessaire, avec leur connexion interne, et les deux fils de liaison vers l'appareil.

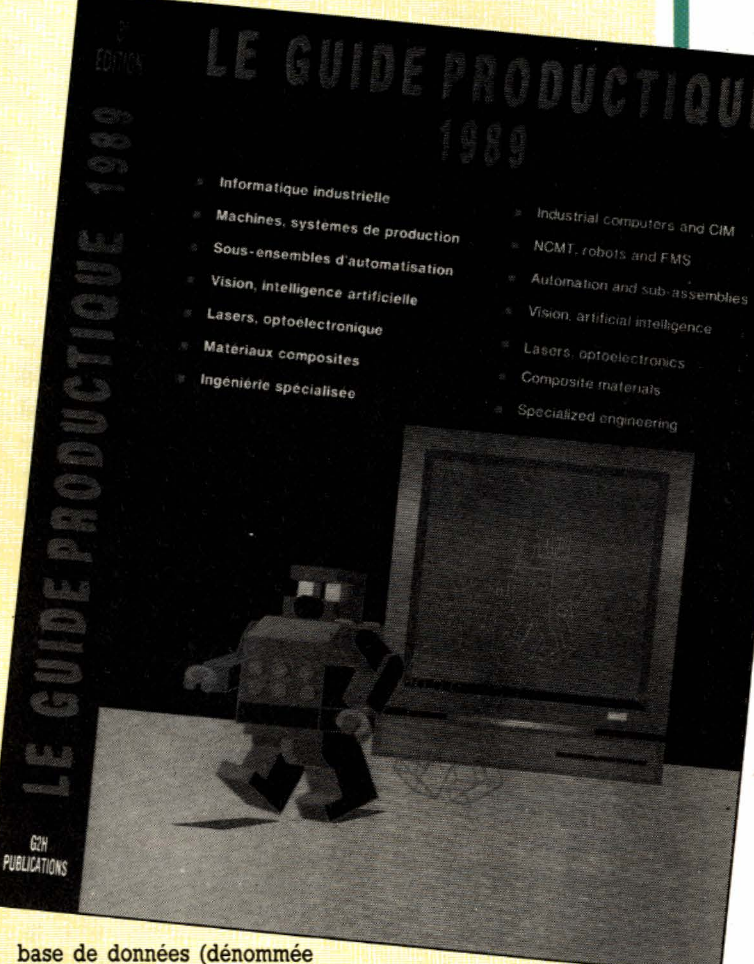
## LA MISE EN POINT

Elle consiste à ajuster chacune des trois tensions de sortie $V_1$, $V_2$, $V_3$. Il importe de commencer par $V_1$, donc avec la broche 3 en l'air. Cela fait, **on ne retouchera plus à $AJ_1$.** On réglera successivement $V_2$ et $V_3$, en agissant sur les ajustables $AJ_2$ et $AJ_3$. Les tensions de sortie peuvent aller de 12 V pour la plus élevée, à 3 V pour la plus faible.

Avec les valeurs de composants indiquées en nomenclature, on pourra régler :

- $V_1$ de 12 V au maximum, à 8 V au minimum ;
- $V_2$ de 0,75 $V_1$ à 0,5 $V_1$ environ, donc de 9 V à 6 V ou de 6 V à 4 V, selon les cas ;
- $V_3$ de 0,5 $V_1$ à 0,25 $V_1$ environ, donc de 6 V à 3 V ou de 4,5 V à 2,25 V. Pour des plages plus élevées de $V_2$ et/ou de $V_3$, il suffirait d'augmenter $R_4$ et/ou $R_5$.

## PRODUCTIQUE ET ROBOTIQUE : SUIVEZ LE GUIDE




Le *Guide productique 89* vient de paraître. Six cent quarante-quatre pages d'informations utiles et concrètes sont donc à la disposition de tous ceux que la productique et la robotique intéressent (pour 495 F HT). Cette troisième édition qui passe en revue 3 400 sociétés réparties en 21 chapitres a été considérablement enrichie par rapport aux précédentes mais n'a rien perdu en facilité d'utilisation. On constate en effet :

– la redéfinition d'une nomenclature très fine (270 secteurs d'activités) ;
– la remise à jour complète et l'enrichissement des sociétés (au niveau des noms des dirigeants, du type d'activité, de la marque et du responsable produit) ;
– l'ajout de trois nouveaux chapitres (optoélectronique, puissance, institutions et organismes européens) ;
– la remise en forme totale de trois chapitres (informatique industrielle, MOCN et matériaux nouveaux) ;
– l'actualisation des caractéristiques techniques et des prix des robots et des systèmes de vision ;
– la publication des derniers chiffres des marchés mondiaux de la productique, les analyses et commentaires des principales instances de ce secteur, les nouveaux textes de présentation des laboratoires de recherche ainsi que des associations et institutions françaises...

C'est donc d'un nouveau *Guide productique* qu'il s'agit. Il est destiné aux industriels soucieux d'entretenir et de moderniser leur outil de production mais également à tous ceux qui ont besoin d'avoir, à portée de leur main, l'ensemble des offreurs des secteurs de l'automatisation et de l'informatique industrielle.

Le *Guide productique 89* est entièrement bilingue (français/anglais) : il répertorie, à l'index général, les maisons mères et les représentations en Europe des grandes sociétés. Sont également indiqués, dans les régions françaises, les bureaux, représentations ou établissements : l'utilisateur pourra ainsi contacter une entreprise à l'autre bout de l'Europe ou dans la ville la plus proche de chez lui.

Les adresses du *Guide productique 89* sont disponibles sur disquettes ASCII pour micro-ordinateurs, dans une base de données (dénommée Triptic) pilotée avec SuperDB de Computer Associates et enrichie d'applications commerciales préconfigurées et, enfin, sur listing d'étiquettes autocollantes.

**Distributeur : G2H Publications, 1, rue Saint-Hubert, 75011 Paris. Tél. : (1) 43.38.50.43.**

# COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES

## NOUS VOUS PROPOSONS CE MOIS-CI

- UN RECEPTEUR RADIO FM — réf. 05891 - 35,00 F
- UNE SONNETTE DE VELO — réf. 05892 - 35,00 F
- UN REDUCTEUR DE BRUIT POUR MAGNETOPHONE — réf. 05893 - 35,00 F
- UNE SIRENE MINIATURE — réf. 05894 - 35,00 F
- UN TEMPORISATEUR DE PHARES — réf. 05895 - 35,00 F
- UN MODULATEUR DE LUMIERE « BEAT LIGHT » — réf. 05896 - 35,00 F

## CIRCUITS DISPONIBLES

- BROCHE CHENILLARDE A COMMANDE LUMINEUSE — réf. 04891 - 35,00 F
- CLIGNOTANT POUR PASSAGE A NIVEAU — réf. 04892 - 35,00 F
- UN MINI-EGALISEUR — réf. 04893 - 35,00 F
- UN AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE — réf. 04894 - 35,00 F
- UN « TALK OVER » — réf. 04895 - 35,00 F
- UN INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE — réf. 04896 - 35,00 F

- INTERFACE ELECTRO START — réf. 03891 - 35,00 F
- BLOC UNIVERSEL D'ALIMENTATION — réf. 03892 - 35,00 F
- PREAMPLIFICATEUR LARGE BANDE — réf. 03893 - 35,00 F
- GENERATEUR AUDIOFREQUENCES — réf. 03894 - 35,00 F
- INDICATEUR DE VERGLAS — réf. 03895 - 35,00 F
- FILTRE ACTIF TRIPHONIQUE — réf. 03896 - 35,00 F

- UN MINI CLIGNOTANT — réf. 07883 - 35,00 F
- UNE TELECOMMANDE PAR SIFFLET — réf. 07884 - 35,00 F
- UN DOUBLE CONVERTISSEUR — réf. 07885 - 35,00 F
- UNE PEDALE DE GUITARE AUTO WAH — réf. 07886 - 35,00 F

- UN TESTEUR DE CABLES A DEUX CONDUCTEURS — réf. 08881 - 35,00 F
- BOITE A MUSIQUE MINIATURE — réf. 08883 - 35,00 F
- ELEVATEUR DE TENSION SANS BOBINAGE — réf. 08884 - 35,00 F

*Ces prix s'entendent T.T.C. et ne concernent que le circuit imprimé, vous trouverez les composants électroniques chez votre revendeur habituel. Le port en sus est de 5 F entre 1 et 6 circuits, 10 F de 7 à 12 circuits, etc.*

- MELANGEUR PHONO — réf. 08885 - 35,00 F
- PORTE-CLEFS SIFFLEUR — réf. 08886 - 35,00 F

- UN RECEPTEUR A ULTRASONS LONGUE PORTEE — réf. 09881 - 35,00 F
- TESTEUR DE CABLES MULTIPLES — réf. 09882 - 35,00 F
- UNE BALANCE SPECTRALE — réf. 09886 - 35,00 F

- UN INTERRUPTEUR A COMBINAISON — réf. 10881 - 35,00 F
- UN AMPLIFICATEUR DE CONTROLE — réf. 10882 - 35,00 F
- UN GENERATEUR DE FONCTIONS — réf. 10883 - 35,00 F
- UNE DOUBLE ALIMENTATION POLYVALENTE — réf. 10884 - 35,00 F
- UN AMPLIFICATEUR POUR WALKMAN — réf. 10885 - 35,00 F
- UN CONDITIONNEUR DE SIGNAL — réf. 10886 - 35,00 F

- UN FLANGER — réf. 11881 - 35,00 F
- UNE ETOILE SCINTILLANTE — réf. 11882 - 35,00 F
- UN ANIMATEUR POUR GUIRLANDE LUMINEUSE — réf. 11883 - 35,00 F
- UN INTERRUPTEUR COMMANDE PAR LE SON — réf. 11885 - 35,00 F
- UNE SONNERIE AUXILIAIRE DE TELEPHONE — réf. 11886 - 35,00 F

- DETECTEUR DE PROXIMITE A ULTRASONS — réf. 12881 - 35,00 F
- VARIATEUR DE LUMIERE — réf. 12882 - 35,00 F
- UN SAINT-CHRISTOPHE ELECTRONIQUE — réf. 12883 - 35,00 F
- UN MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE — réf. 12884 - 35,00 F
- UN OCCUPE-TELEPHONE — réf. 12885 - 35,00 F
- CLIGNOTANT SECTEUR — réf. 12886 - 35,00 F

- SOURCE DE TENSION ETALON — réf. 01891 - 35,00 F
- PREAMPLI MICRO STEREO — réf. 01892 - 35,00 F
- CHORUS — réf. 01893 - 35,00 F
- ALIMENTATION DE LABORATOIRE — réf. 01894 - 35,00 F
- CHARGEUR AUTOMATIQUE DE BATTERIE — réf. 01895 - 35,00 F
- COMPTE-TOURS 100 % NUMERIQUE — réf. 01896 - 35,00 F

- DETECTEUR DOPPLER — réf. 02891 - 35,00 F
- VARIATEUR DE VITESSE BASSE TENSION — réf. 02892 - 35,00 F
- BALISE CLIGNOTANTE — réf. 02893 - 35,00 F
- THERMOSTAT ELECTRONIQUE — réf. 02894 - 35,00 F
- VARIATEUR MONO/STEREO — réf. 02895 - 35,00 F
- ALIMENTATION UNIVERSELLE — réf. 02896 - 35,00 F

## 8873 BON DE COMMANDE

NOM ______________ PRENOM ______________

ADRESSE ______________

CODE POSTAL ______________ VILLE ______________

**JE DESIRE RECEVOIR LES CIRCUITS SUIVANTS :**

| INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ |
| réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ |
| réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ |
| réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ | réf ______ | nombre ______ |

**TOTAL DE MA COMMANDE** (port compris)
PRIX UNITAIRE 35,00 F + PORT 5 F entre 1 et 6 circuits F

*MODE DE REGLEMENT :*

☐ chèque bancaire ☐ CCP à l'ordre de **LE HAUT-PARLEUR**

**LE BON DE COMMANDE DOIT ETRE CORRECTEMENT REMPLI ET EXPEDIE ACCOMPAGNE DU MONTANT DE LA COMMANDE A :**

**LE HAUT-PARLEUR**
*Service Circuits Imprimés*
**2 à 12, rue de Bellevue**
**75019 PARIS**

*(PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT)*

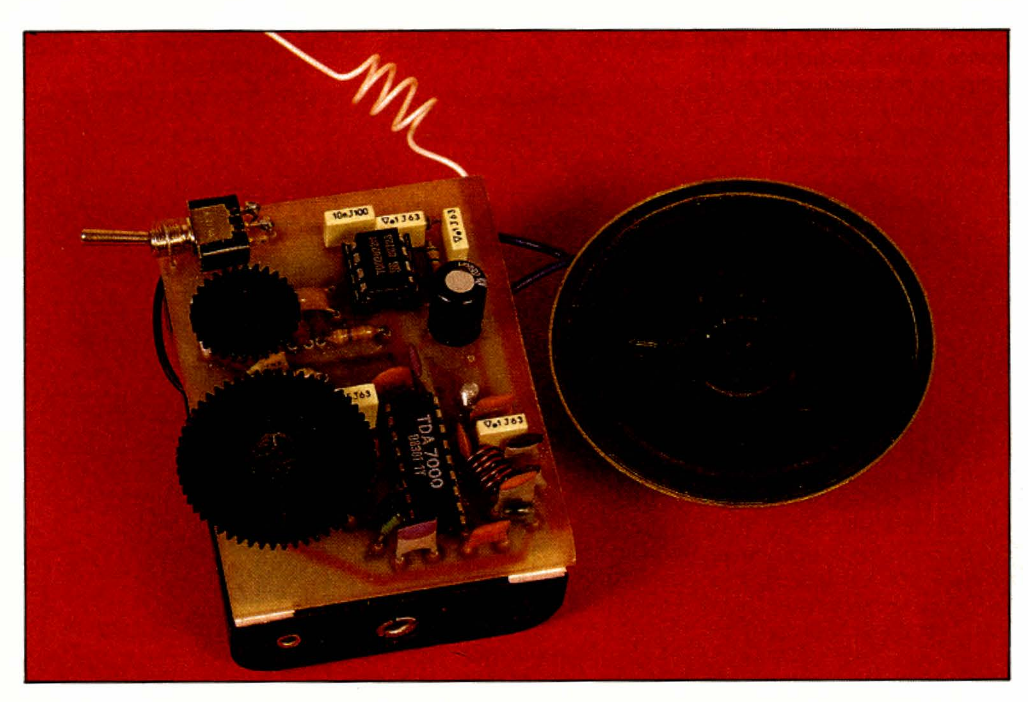
*LIVRAISON SOUS 10 JOURS DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES*

# REALISATION *Flash*

# RECEPTEUR RADIO FM

## A QUOI ÇA SERT ?

Nous avons déjà eu l'occasion, il y a six mois, de vous présenter un récepteur radio FM. Simplifié, il sortait sur casque. En voici une nouvelle version, une déclinaison ; avec cette fois un amplificateur de puissance. Une puissance modeste, mais comparable à celle d'autres récepteurs miniatures. Et, comme la dernière fois nous n'avions pas prévu de « bouton », cette fois, c'est prévu ! Mais ne devenez pas trop tâtillons : ne nous demandez pas l'habillage. Vous avez sûrement assez d'imagination !




## LE SCHEMA

Nous vous le livrons brutalement. Le signal d'antenne arrive sur $C_{13}/C_{14}$, $C_7$ assure

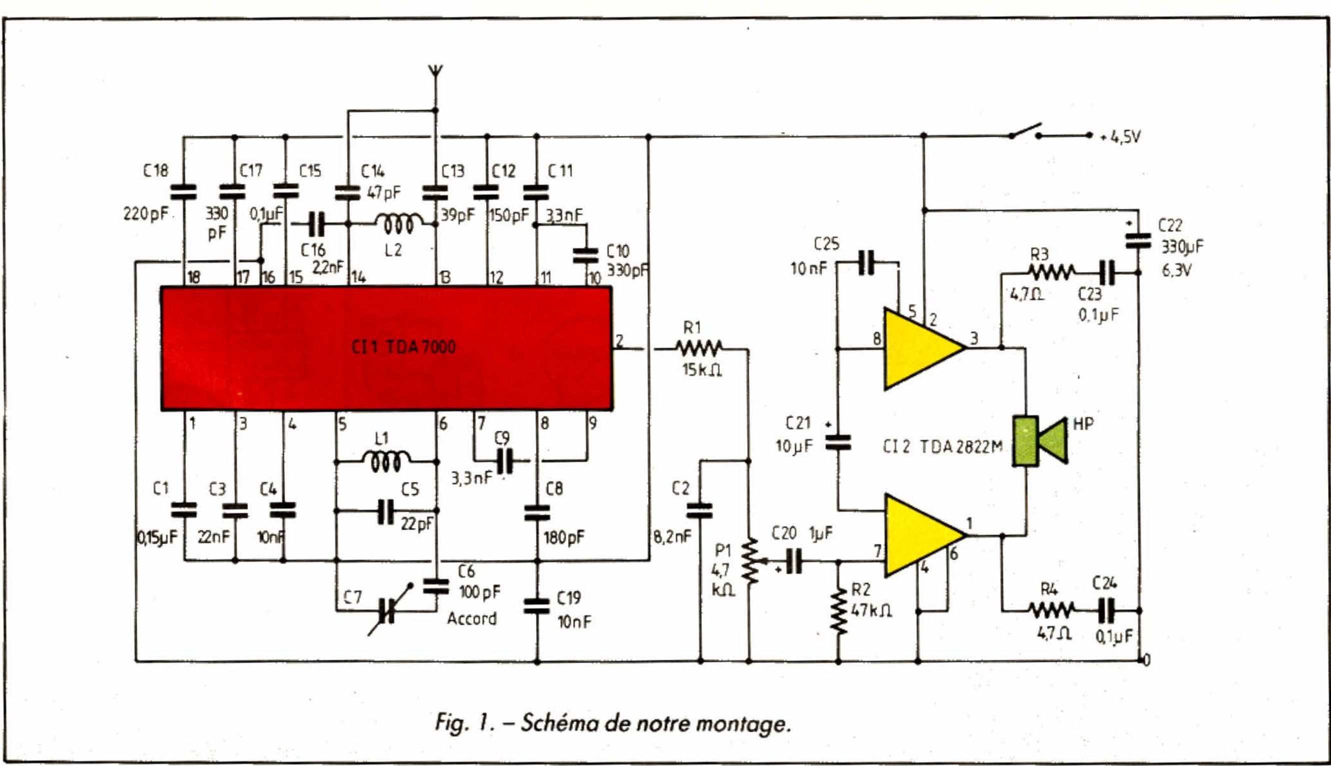



*Fig. 1. – Schéma de notre montage.*

# RECEPTEUR RADIO FM

l'accord, $C_6$ et $C_5$ permettent de couvrir la gamme de 87,5 à 108 MHz. La résistance $R_1$ réduit l'amplitude du signal envoyé sur l'ampli de puissance. Ce dernier est constitué d'un TDA 2822 M qui offre deux amplis que nous avons câblés en pont afin de bénéficier d'un peu plus de puissance. Autre justification : cet ampli ne demande que peu de composants externes. Point intéressant de cette radio, son alimentation demande seulement trois éléments de 1,5 V et fonctionne également sur trois accus Ni-Cd en série, soit 3,6 V. Economique, non ?

## LISTE DES COMPOSANTS

**Résistances 1/4 W 5 %**

$R_1$ : 15 kΩ
$R_2$ : 47 kΩ
$R_3$, $R_4$ : 4,7 Ω

**Condensateurs**

$C_1$ : MKT 5 mm 0,15 μF
$C_2$ : MKT 5 mm 8,2 nF
$C_3$ : céramique 22 nF
$C_4$ : céramique 10 nF
$C_5$ : céramique 22 pF
$C_6$ : céramique 100 pF
$C_7$ : ajustable 4-20 pF
$C_8$ : céramique 180 pF
$C_9$, $C_{11}$ : céramique ou plastique 3,3 nF
$C_{10}$, $C_{17}$ : céramique 330 pF
$C_{12}$ : céramique 150 pF
$C_{13}$ : céramique 39 pF
$C_{14}$ : céramique 47 pF
$C_{15}$, $C_{23}$, $C_{24}$ : MKT 5 mm 0,1 μF
$C_{16}$ : céramique 2,2 nF
$C_{18}$ : céramique 220 pF
$C_{19}$ : céramique 10 nF
$C_{20}$ : tantale 1 μF 10 V
$C_{21}$ : tantale 10 μF 6,3 V
$C_{22}$ : chimique 330 μF 10 V (ou 220 μF)
$C_{25}$ : MKT 5 mm 10 nF

**Divers**

$C_{11}$ : circuit intégré TDA 7000 Philips
$C_{12}$ : circuit intégré TDA 2822 M SGS/Thomson
$L_1$ : 4 spires sur foret de 5 mm, fil 5 à 6/10e
$L_2$ : 5 spires sur foret de 4,5 mm, fil 5 à 6/10e
Porte-pile, 3 $R_6$, connecteur, inter, HP 8 Ω (Orbitec)
$P_1$ : potentiomètre 4,7 kΩ

## REALISATION

La taille du circuit imprimé est celle d'un coupleur de pile de trois éléments $R_6$. Les potentiomètres et condensateurs ont été installés sur le côté, celui qui reçoit l'interrupteur, afin de pouvoir installer des boutons de commande. Nous vous donnons également les caractéristiques des selfs, (inutile d'écrire à l'auteur, il ne les fournit pas...) La bobine $L_1$, une fois réglée, aura ses spires immobilisées par de la colle (par exemple Tack Pack Loctite) afin d'éliminer l'effet Larsen : le HP vibre et transmet ses vibrations à l'oscillateur local ! L'accord se fait en écartant ou en resserrant les spires de la bobine jusqu'à ce que la gamme soit couverte. En fait, il suffit de se régler sur la fréquence la plus basse, condensateur fermé. $L_2$ ne nécessite pas de réglage. Pour $P_1$, nous avons pris un ajustable ; un petit potentiomètre log serait préférable (à récupérer, avec son bouton, sur un vieux « transistor »). Attention aux soudures ; certaines pastilles sont relativement proches, nous avons un peu miniaturisé la réalisation.

Pour le bouton du condensateur, nous avons pris un pignon provenant d'un jouet, pignon collé sur l'axe du condensateur ajustable. Autre pignon pour le volume, il est monté sur une vis passant au travers de la partie centrale du curseur. Vous pouvez éventuellement installer une démultiplication pour le réglage de l'accord, il en sera facilité. Le porte-piles sera installé contre le circuit imprimé par vis fraisées autotaraudeuses ou après taraudage, à moins que vous ne préfériez la solution adhésif double face. Le HP sera de préférence installé sur un petit baffle qui améliorera la réponse dans le grave. Le tout petit HP qui équipe notre prototype ne brille pas par ses qualités acoustiques...

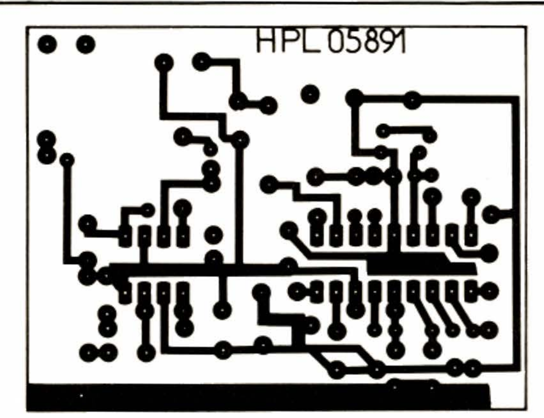



*Fig. 2. – Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.*

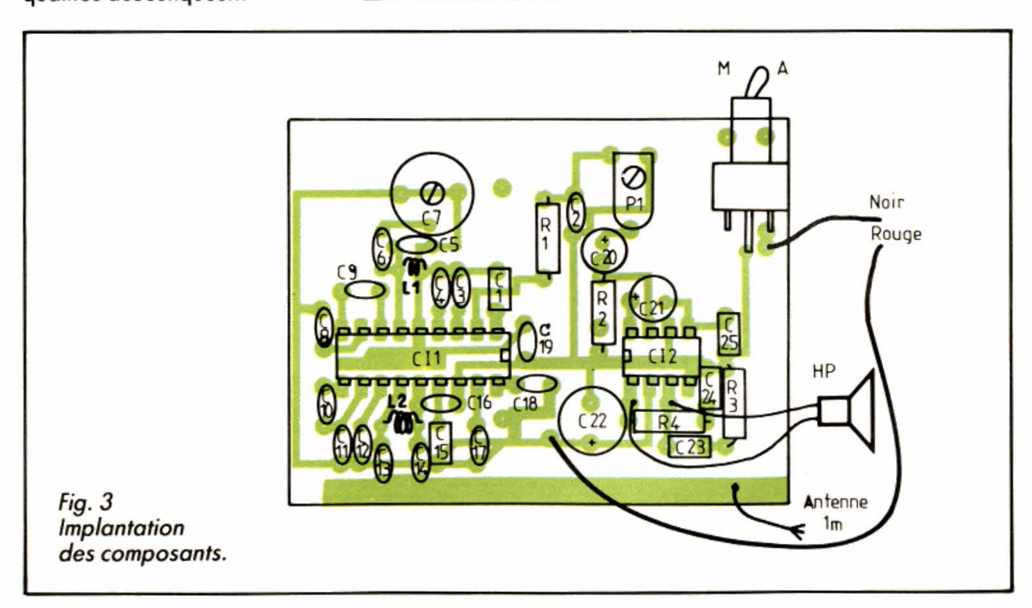



*Fig. 3 Implantation des composants.*

# SONNETTE DE VELO

## A QUOI ÇA SERT ?

Si vous pratiquez la petite reine, vous avez absolument besoin d'un avertisseur. Or celui qui est proposé par les fabricants manque souvent de fiabilité. Les engrenages emboutis ont tendance à rouiller, bref, au bout d'un an, l'avertisseur, surtout s'il est mal entretenu, a bien du mal à remplir son rôle. Nous vous proposons là un avertisseur simple à mettre au point et dont la fiabilité devrait être satisfaisante. Là, c'est vous qui serez responsable de l'exécution du travail.



## LE SCHEMA

Nous sommes désolés de ne pas avoir trouvé de schéma plus compliqué ! Il vient tout simplement des documents du constructeur, mais nous avons tout de même fait l'effort de créer notre propre circuit imprimé ! Le circuit intégré est un circuit plus connu sous la référence SAB 0600, un gong électronique à trois notes. La version SAB 602, plus récente, n'a que deux notes, elle est plus appropriée à la confection de la sonnette. Nous avons choisi, par P et $C_5$, une constante de temps relativement courte donnant un son assez aigu, mieux perceptible qu'un son grave et plus proche, de ce fait, de la sonnette d'origine. La valeur de la résistance de la constante de temps est approximativement de 62 000 Ω. Si vous avez peur d'un dérèglement avec l'humidité, remplacez le potentiomètre ajustable par une résistance fixe.

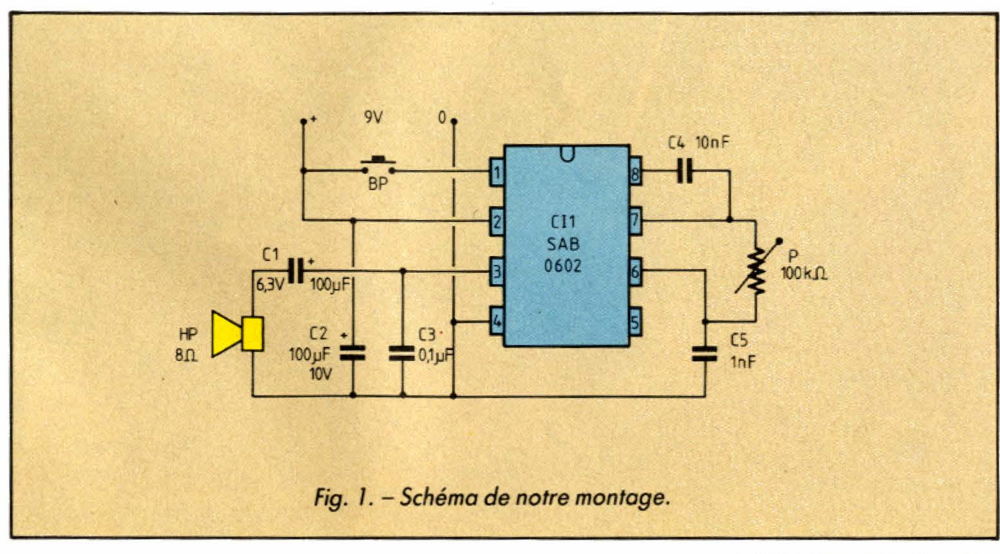



*Fig. 1. – Schéma de notre montage.*

# SONNETTE DE VELO

## REALISATION

Nous avons dessiné un circuit imprimé rectangulaire, à l'intérieur duquel vous trouverez un pointillé suivant lequel vous découperez le circuit. Les diamètres ont été prévus pour un haut-parleur de 6 cm de diamètre à aimant ferrite de 3 cm de diamètre. La découpe intérieure n'est pas obligatoire. En revanche, les composants ne devront pas dépasser cette limite. Le haut-parleur est fixé par deux fils assez courts, et le circuit imprimé, une fois câblé, vient se coller, par un adhésif double face, sur le circuit magnétique du haut-parleur. Le bouton-poussoir est soudé par deux petits fils rigides. L'alimentation est confiée à une pile de 9 V, moins désagréable à l'usage que le bruyant alternateur de bord, cette pile est en permanence reliée au circuit intégré, un circuit qui ne consomme pratiquement rien au repos.

L'ensemble est installé dans un couvercle de bombe aérosol en matière plastique, il sert de protection. Un disque de contreplaqué ou de matière plastique sera encastré dans ce couvercle, ses perforations serviront à laisser passer le son. Vous pourrez installer un collier de serrage, style Serflex, ou collier plastique sur ce disque, il vous servira à fixer la sonnette sur le guidon de votre vélo...

## LISTE DES COMPOSANTS

P : potentiomètre ajustable horizontal, 10 mm, 100 kΩ
$C_1$, $C_2$ : condensateur chimique 100 µf 10 V ou 330 µF 10 V
$C_3$ : condensateur plastique MKT 5 mm 0,1 µF
$C_4$ : condensateur plastique MKT 5 mm 10 nF
$C_5$ : condensateur plastique MKT 5 mm 1 nF
$CI_1$ : circuit intégré Siemens SAB 0602
HP : haut-parleur 8 Ω
Coupleur de pile 9 V

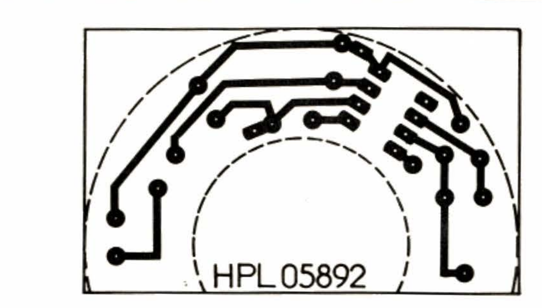



*Fig. 2. – Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.*

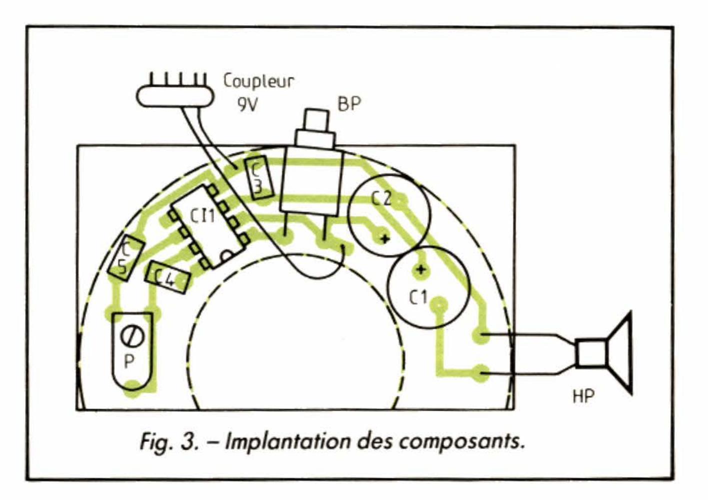
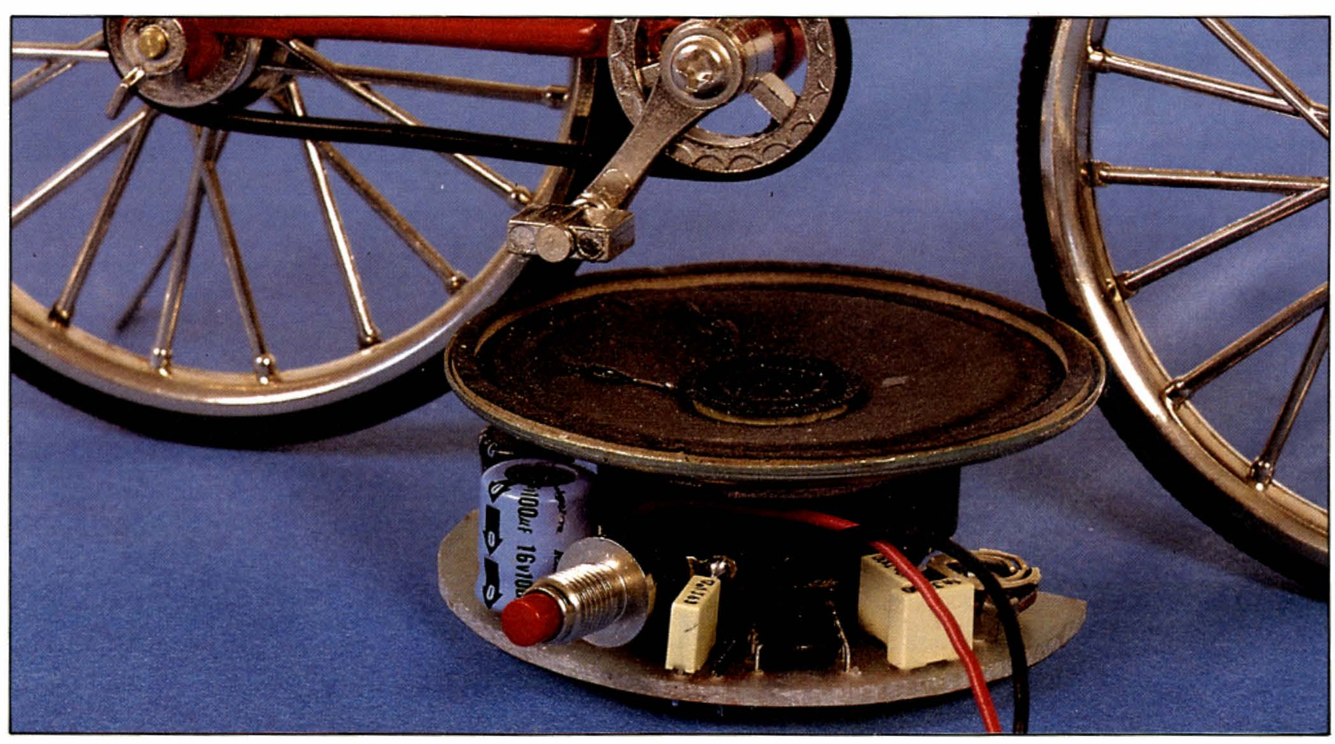



*Fig. 3. – Implantation des composants.*






# REDUCTEUR DE BRUIT POUR MAGNETOPHONE

## A QUOI ÇA SERT ?

Vous avez sous la main un vieux magnétophone à bandes ou à cassette, qui vous donne entière satisfaction mais qui souffle un peu car il n'est pas équipé d'un Dolby ou autre Dbx ? Alors, notre montage vous est destiné ; en effet, il permet, à peu de frais, d'améliorer dans de bonnes proportions le rapport signal sur bruit d'un magnétophone.
Bien sûr, ce n'est pas un Dolby, puisque les circuits intégrés spécialisés dans cette fonction ne peuvent être achetés que par les industriels ayant souscrit une licence spéciale (et coûteuse) auprès des laboratoires de Ray Dolby. Mais son principe y est apparenté, et son efficacité est satisfaisante. Il procède en effet par compression de dynamique à l'enregistrement et par expansion de dynamique (pour retrouver le signal initial) à la lecture.

## LE MONTAGE

Le montage fait appel à un circuit intégré déjà assez ancien mais encore d'actualité en raison de son utilisation très courante en téléphonie : le NE 570 ou NE 571 (les deux sont interchangeables dans notre application, le NE 570 donnant des résultats très légèrement meilleurs au plan de la distorsion).
Ce circuit est double et renferme donc dans un même boîtier deux amplificateurs à gain commandé en tension, deux redresseurs « parfaits » et deux amplificateurs opérationnels. On peut donc, comme nous l'avons fait, utiliser une moitié pour réaliser le compresseur, et l'autre pour l'expanseur. Il suffit donc de deux circuits pour faire une version stéréo de notre montage.
Nous n'allons pas entrer dans le détail du schéma, qui respecte les préconisations du fabricant décrites dans la fiche technique des NE570/571. Disons seulement que la partie haute du schéma est le sous-ensemble compresseur dont l'impédance d'entrée est de l'ordre de 100 kΩ et l'impédance de sortie de 2 kΩ environ, et qu'il est prévu pour travailler avec des signaux d'entrée de 200 à 500 mV efficaces environ. En l'absence de compression, le gain est unitaire à peu de choses près. La partie basse est l'expanseur, présentant les mêmes caractéristiques que son homologue vu ci-avant.

## LA REALISATION

Le montage fait appel à un circuit imprimé au tracé relativement dense en raison du nom-

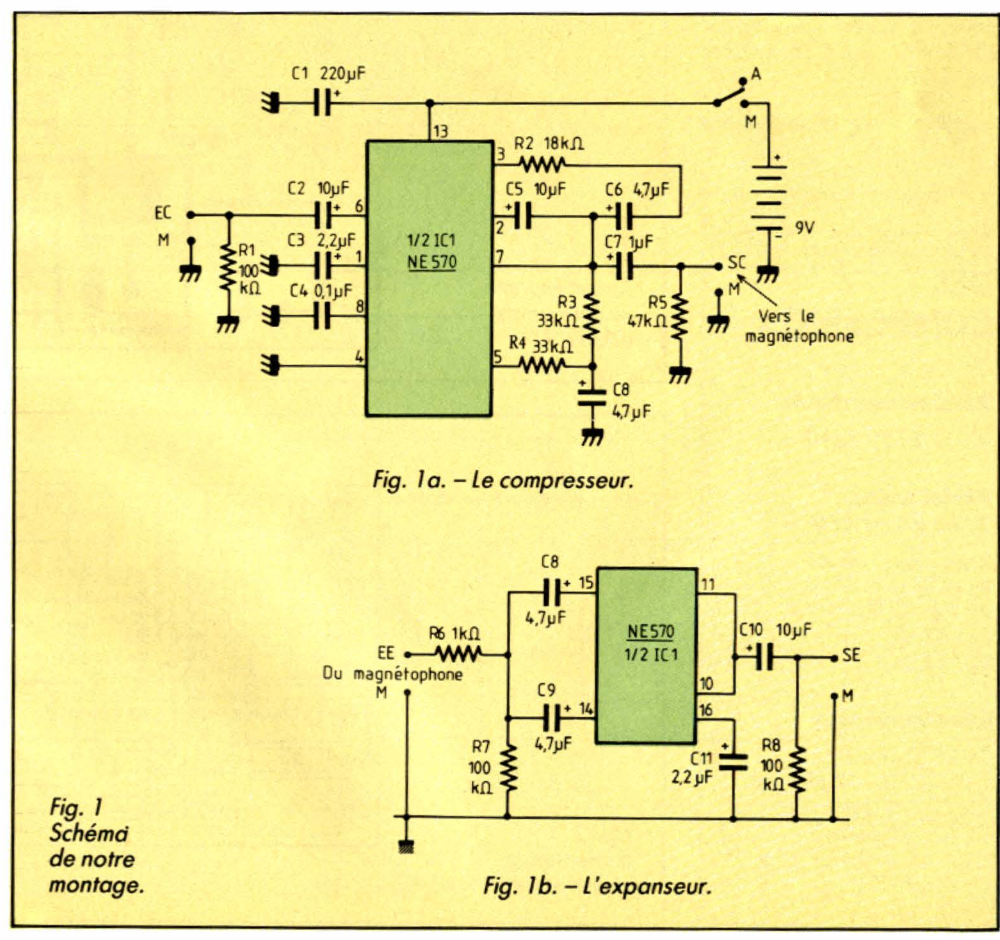



*Fig. 1a. – Le compresseur.*

*Fig. 1 Schéma de notre montage.*

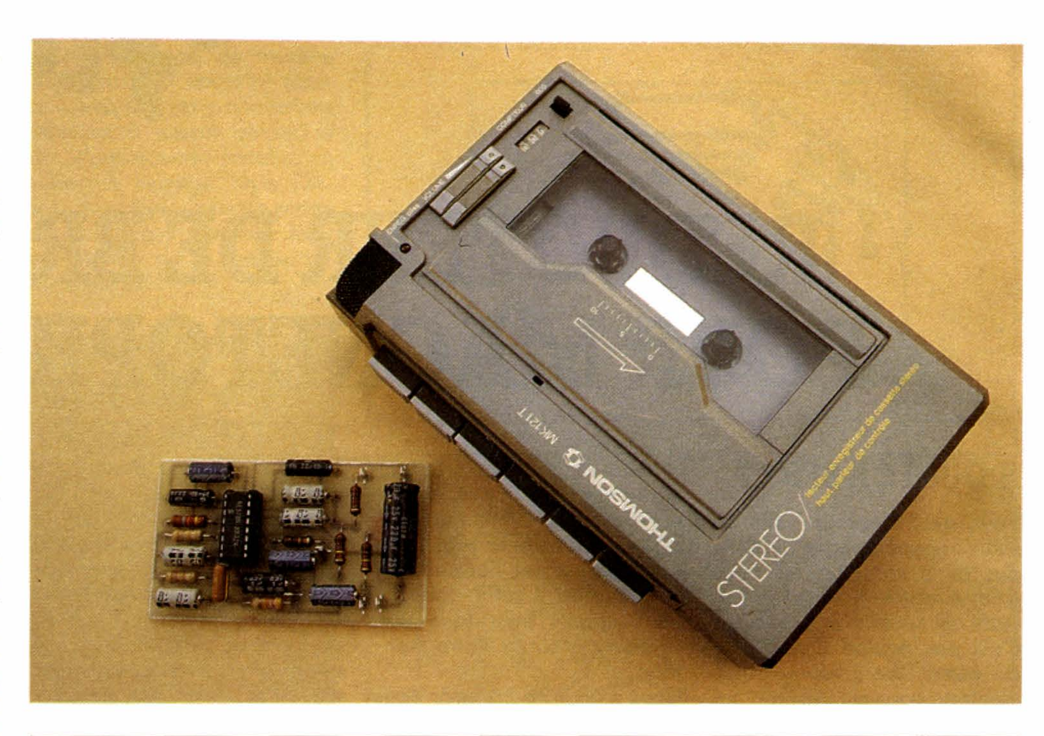
*Fig. 1b. – L'expanseur.*

# REDUCTEUR DE BRUIT POUR MAGNETOPHONE

bre important de pattes utilisées sur le NE 570/571. Si vous le réalisez vous-même, faites attention aux micro-coupures de pistes ou aux courts-circuits entre pistes, principalement sous le circuit intégré où certaines liaisons sont proches les unes des autres.

Aucun réglage n'étant à faire, le montage fonctionne immédiatement. Tout au plus vous faudra-t-il trouver l'emplacement idéal pour le rélier à votre magnétophone afin que, en enregistrement comme en lecture, il soit parcouru par des signaux d'amplitude adéquate. Nous ne pouvons vous être d'aucun conseil précis en ce domaine, chaque cas étant un cas particulier. Cependant, si votre magnétophone possède des entrées et sorties « ligne » ou « haut niveau », il est fort probable qu'elles conviendront à notre application. L'examen de la notice ou, mieux, du schéma de l'appareil devrait vous renseigner sans difficulté.

**C. TAVERNIER**



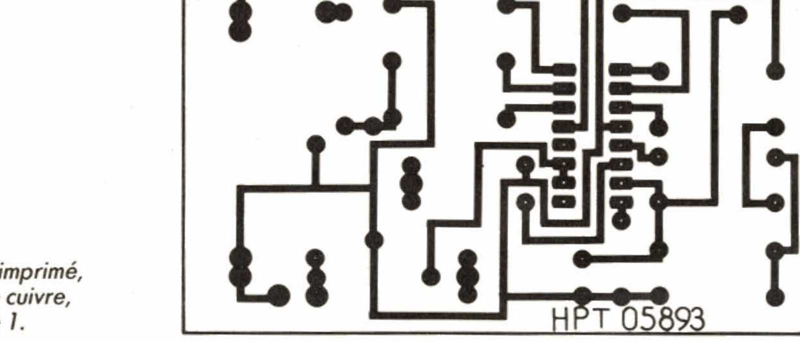




*Fig. 2*
*Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

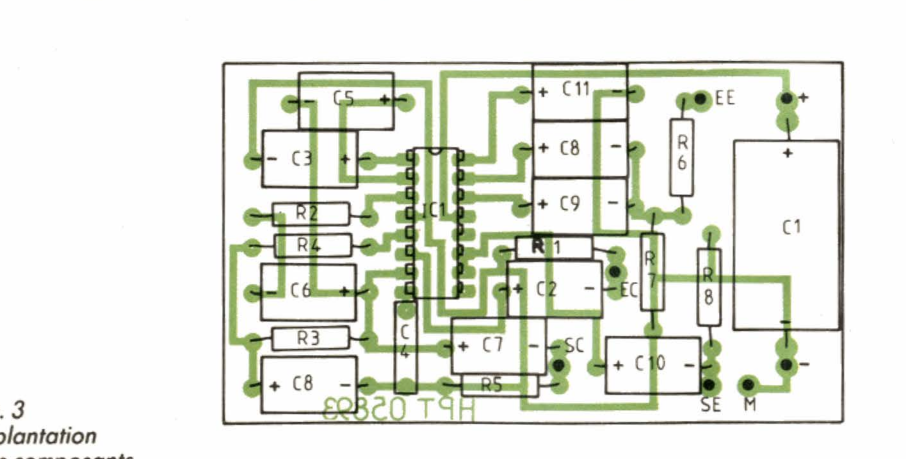



*Fig. 3*
*Implantation des composants.*

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

**Semi-conducteurs**

$IC_1$ : NE 570 ou NE 571

**Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %**

$R_1$, $R_7$, $R_8$ : 100 kΩ
$R_2$ : 18 kΩ
$R_3$, $R_4$ : 33 kΩ
$R_5$ : 47 kΩ
$R_6$ : 1 kΩ

**Condensateurs**

$C_1$ : 220 μF 15 V
$C_2$, $C_5$, $C_{10}$ : 10 μF 15 V
$C_3$, $C_{11}$ : 2,2 μF
$C_4$ : 0,1 μF mylar
$C_6$, $C_8$, $C_9$ : 4,7 μF 15 V
$C_7$ : 1 μF 15 V

# REALISATION Flash

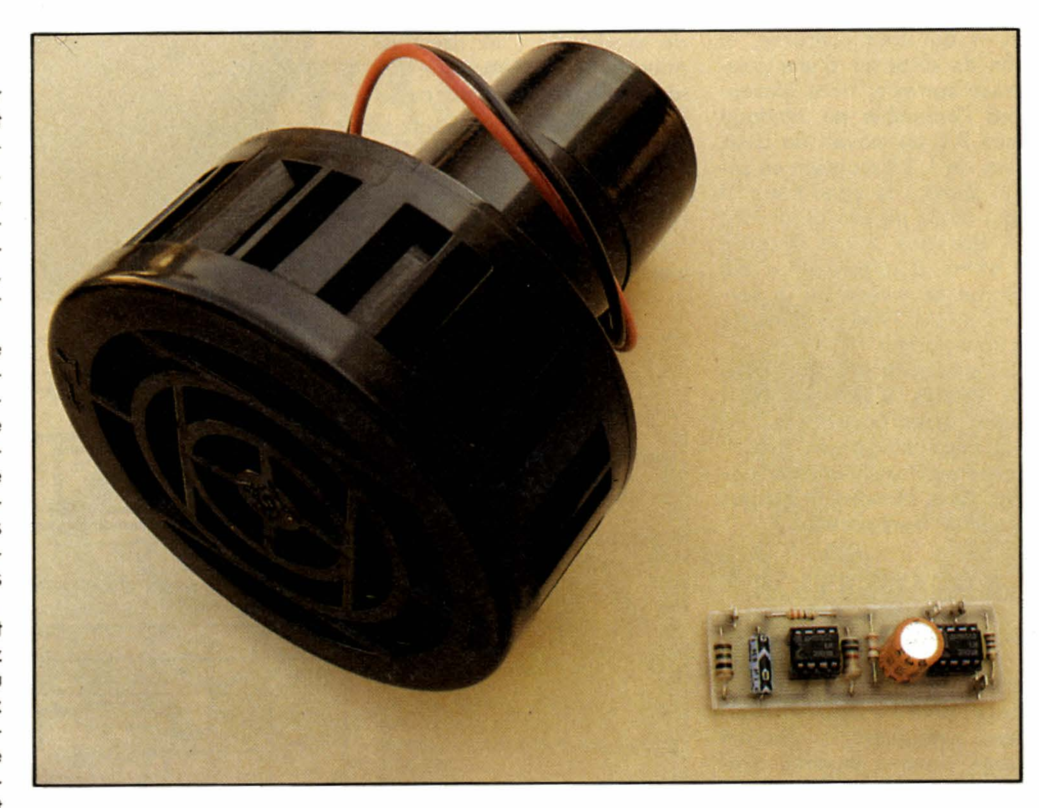
# UNE SIRENE MINIATURE

## A QUOI ÇA SERT ?

Nous pourrions commencer cet article en vous présentant nombre de prétextes vous incitant à réaliser ce montage. En fait, et pour être francs, nous l'avons conçu pour remplacer une sirène électromécanique de jouet d'enfant, gourmande en piles et régulièrement en panne.

La vocation de notre montage est donc essentiellement ludique, bien qu'il puisse également vous permettre de faire connaissance avec le remarquable circuit intégré qu'est le LM 3909 de National Semiconducteur ; circuit que nous avons d'ailleurs déjà eu l'occasion de rencontrer dans cette série de montages flash.

Une sirène ne générant qu'une tonalité étant assez monotone, nous avons conçu un montage produisant deux tonalités, avec passage alternativement lent et brutal de l'une à l'autre. Comme les valeurs des composants ne sont pas critiques, vous pourrez les modifier tout à loisir pour obtenir des effets qui pourront être totalement différents de ceux prévus à l'origine.



## LE MONTAGE

Notre schéma fait appel à deux LM 3909. L'un est monté en oscillateur à fréquence audible et alimente donc directement un petit haut-parleur, l'autre est monté en oscillateur très basse fréquence et module, en quelque sorte, le précédent en fréquence.

Rappelons que le LM 3909 est principalement un oscillateur dont la particularité est de pouvoir être alimenté sous une tension aussi faible que 1,5 V. Cela ne vous fait peut-être aucun effet mais lorsque

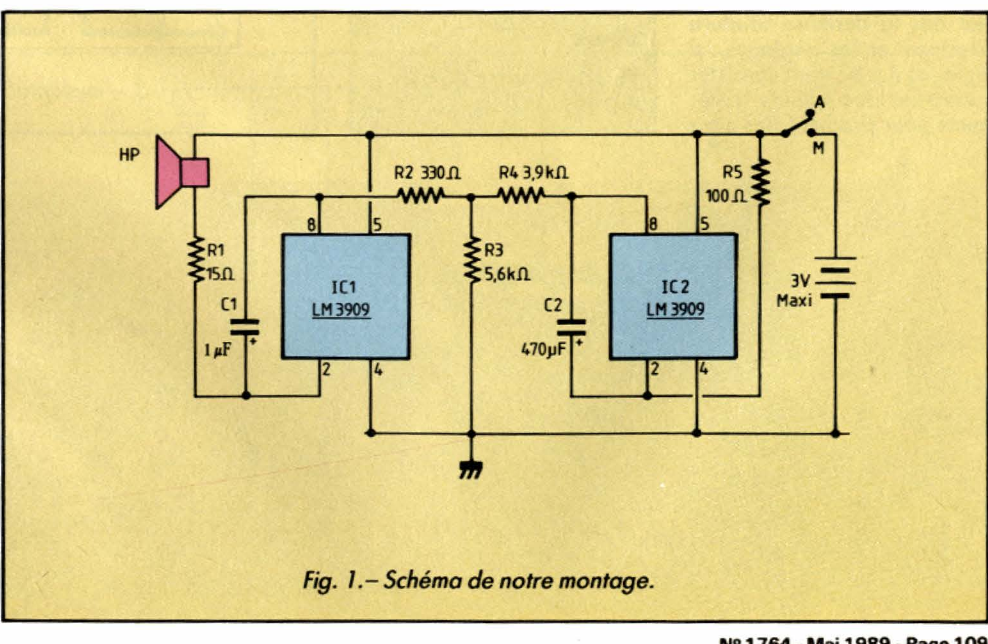



*Fig. 1.– Schéma de notre montage.*

# UNE SIRENE MINIATURE

vous aurez réalisé que le seuil de conduction d'une vulgaire diode, et donc également d'une jonction de transistor, est de 0,6 V, vous apprécierez un peu mieux la performance qu'ont dû réaliser les ingénieurs de chez National Semiconducteur en intégrant ce circuit.

En ce qui nous concerne, et afin de disposer d'une puissance correcte, nous alimentons l'ensemble du montage sous 3 V au moyen de deux piles de 1,5 V montées en série. Dans ces conditions, il vaut mieux ne pas descendre en dessous d'une dizaine d'ohms d'impédance de charge au niveau de la sortie 2 du LM 3909 qui alimente le haut-parleur.

Notre maquette, réalisée avec les valeurs d'éléments indiquées et un haut-parleur de 8 Ω, faisait déjà assez de bruit pour ravir nos charmantes petites têtes blondes et ne pas assourdir leurs parents.

## LA REALISATION

Un schéma aussi simple ne pouvait conduire qu'à un circuit imprimé qui l'est tout autant et dont les faibles dimensions permettent la mise en place dans n'importe quel jouet d'enfant.

Le fonctionnement est immédiat dès la dernière soudure effectuée et les réglages, si réglages il y a , vont consister à modifier des valeurs d'éléments pour produire des sons différents. Pour ce faire, sachez donc que :

– $C_1$ fixe la fréquence « centrale » de l'oscillateur audible ;

– $C_2$ fixe la fréquence de l'oscillateur le plus lent, et donc la vitesse de variation du son de la sirène ;

– $R_3$, $R_4$ règlent la profondeur de modulation, et donc le pourcentage de variation de tonalité de l'oscillateur audible.

Vous pouvez modifier ces divers éléments sans risques pour les circuits, tout au plus arriverez-vous à des non-fonctionnements pour des valeurs extrêmes.

**C. TAVERNIER**



### NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

**Semi-conducteurs**

$IC_1$, $IC_2$ : LM 3909

**Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %**

$R_1$ : 15 Ω
$R_2$ : 330 Ω
$R_3$ : 5,6 kΩ
$R_4$ : 3,9 kΩ
$R_5$ : 100 Ω

**Condensateurs**

$C_1$ : 1 µF 6 V
$C_2$ : 470 µF 6 V

**Divers**

HP : haut-parleur de 8 Ω ou plus

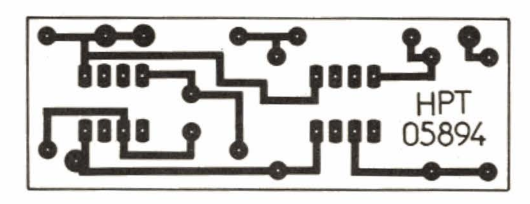



*Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

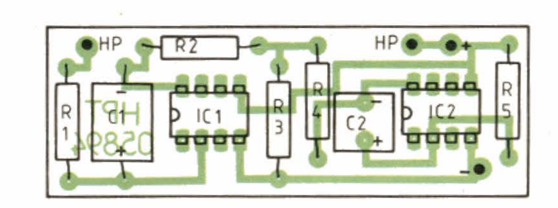
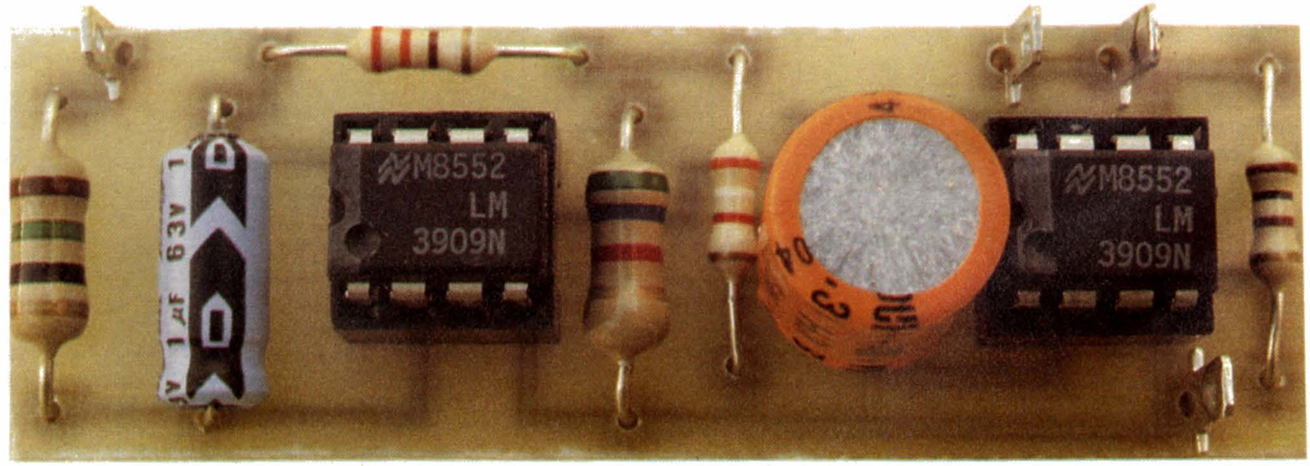



*Fig. 3. – Implantation des composants.*



# REALISATION *Flash*

# UN TEMPORISATEUR DE PHARES

## A QUOI ÇA SERT ?

Malgré la présence de plus en plus importante de l'électronique en automobile, un certain nombre d'accessoires, que l'on peut évidemment qualifier d'accessoires de confort, font défaut sur nombre de véhicules, sauf à choisir des hauts de gamme ou des modèles très récents. Pourtant, il suffit parfois d'une poignée de composants pour réaliser ces accessoires, comme c'est le cas avec le montage que nous vous proposons maintenant.
Notre montage permet en effet, par simple pression sur un poussoir, de faire allumer automatiquement les phares du véhicule pendant un temps réglable de 25 à 40 secondes environ, ce qui peut être utile pour éclairer momentanément sa porte d'entrée après avoir quitté la voiture ou pour rejoindre l'interrupteur d'éclairage du garage après avoir arrêté ce même véhicule. Il s'agit d'une fonction simple, nous direz-vous : c'est exact, mais l'auteur de ces lignes l'utilise fréquemment et la trouve bien pratique.



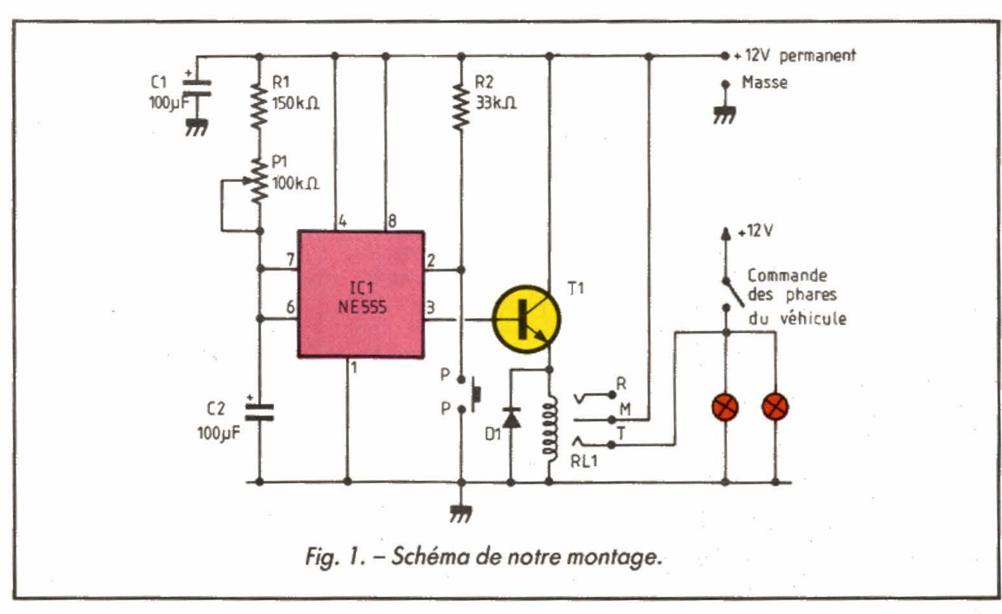
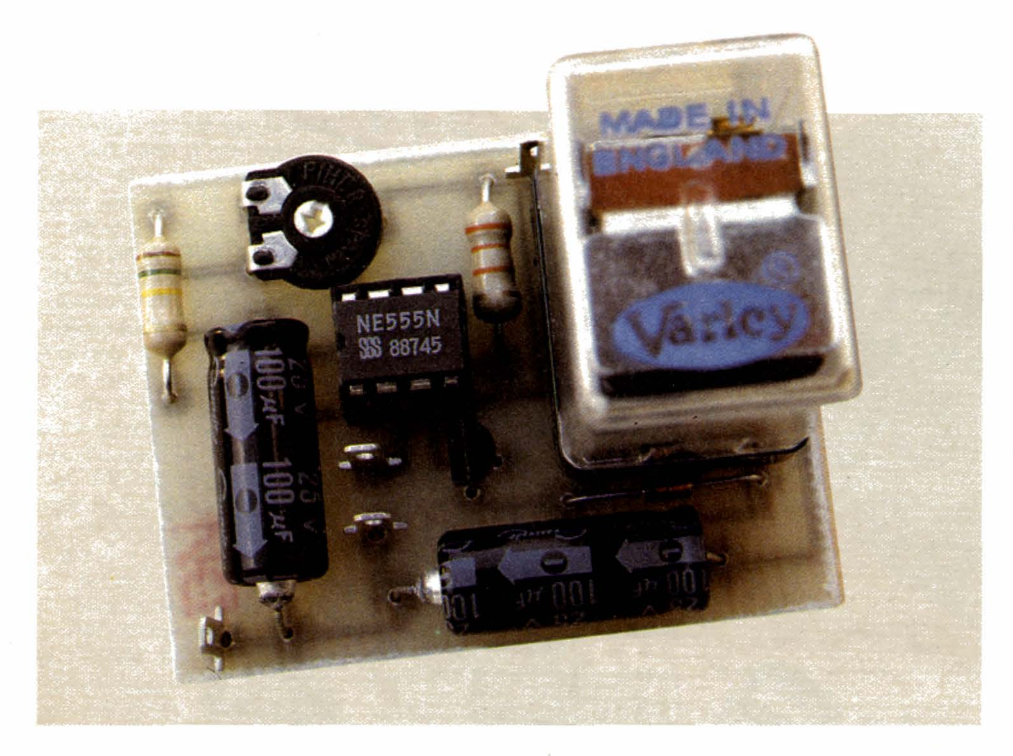



*Fig. 1. – Schéma de notre montage.*

## LE MONTAGE

Notre schéma n'a rien d'original car nous avons préféré privilégier le faible prix de revient et la fiabilité, par rapport à des solutions peut-être plus élégantes mais moins sûres ou plus coûteuses.
Le cœur du montage est donc encore un 555 monté, cette fois-ci, en monostable déclenché par action sur un poussoir.

# UN TEMPORISATEUR DE PHARES




## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

**Semi-conducteurs**

$IC_1$ : 555
$T_1$ : BC 107, 108, 109, 182, 183, 184, 547, 548, 549, 2N2219 A, 2N2222A
$D_1$ : 1N914 ou 1N4148

**Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %**

$R_1$ : 150 kΩ $R_2$ : 33 kΩ

**Condensateurs**

$C_1$, $C_2$ : 100 µF 25 V

**Divers**

$RL_1$ : relais Europe 12 V, 1 contact travail 8 A
P : poussoir, contact en appuyant
Support de relais Europe pour $RL_1$

Cela change un peu du schéma traditionnel d'astable dans lequel se complaît habituellement ce circuit. Au repos, la sortie 3 de notre 555 est à l'état bas ; le transistor $T_1$ est donc bloqué et le relais $RL_1$ reste décollé. Le montage est passif, si ce n'est une consommation de quelques milliampères sans effet sur la batterie du véhicule.

Lors de l'appui sur P, le 555 est déclenché, *via* son entrée 2, et le condensateur $C_2$ commence à se charger, *via* $P_1$ et $R_1$. La sortie 3 passe immédiatement au niveau haut et sature T1 qui fait coller le relais. Les phares sont donc allumés puisque les contacts M et T de ce dernier sont montés en parallèle sur le commutateur des phares du véhicule.

A l'issue du temps fixé par $R_1$, $P_1$ et $C_2$, la sortie 3 revient au niveau bas, $T_1$ se bloque et le relais décolle. Les phares s'éteignent, et le montage est prêt pour un nouveau cycle.

## LA REALISATION

Le montage ne présente aucune difficulté, grâce au circuit imprimé au tracé très simple que nous vous proposons. L'ensemble des composants y prend place aisément.

Un boîtier de n'importe quel type peut ensuite recevoir le montage qui, comme toujours lorsque c'est possible, prendra place sous le tableau de bord du véhicule de préférence au compartiment moteur où les conditions d'environnement sont beaucoup plus sévères.

Le potentiomètre $P_1$ peut être un modèle ajustable ou un modèle classique si vous souhaitez qu'il soit accessible, ce que nous considérons comme un « luxe » un peu inutile. Les valeurs choisies permettent de régler la temporisation entre 20 et 40 secondes environ. Si vous désirez plus, augmentez $C_2$ et/ou $R_2$.

Le câblage sur le véhicule est simple mais doit être fait avec soin. En effet, sur certaines voitures, le fait de couper le contact coupe aussi l'alimentation des phares. Il ne suffit donc pas de câbler les contacts du relais en parallèle sur l'interrupteur des phares mais bien, comme c'est schématisé figure 1, de relier une extrémité aux ampoules (ou à leurs relais de commande selon le cas) et l'autre extrémité à du + 12 V permanent, donc avant la clef de contact.

**C. TAVERNIER**

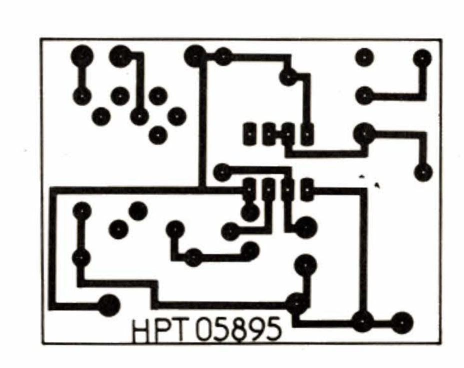



*Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

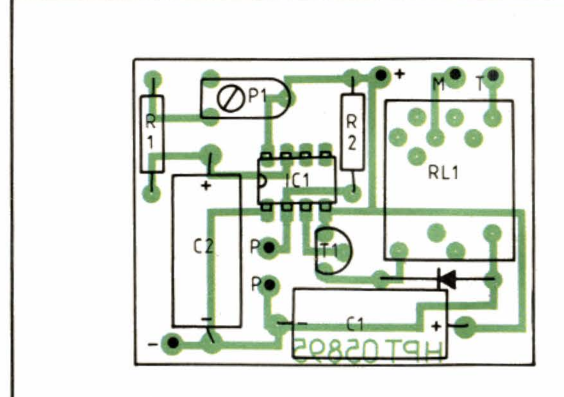



*Fig. 3. – Implantation des composants.*



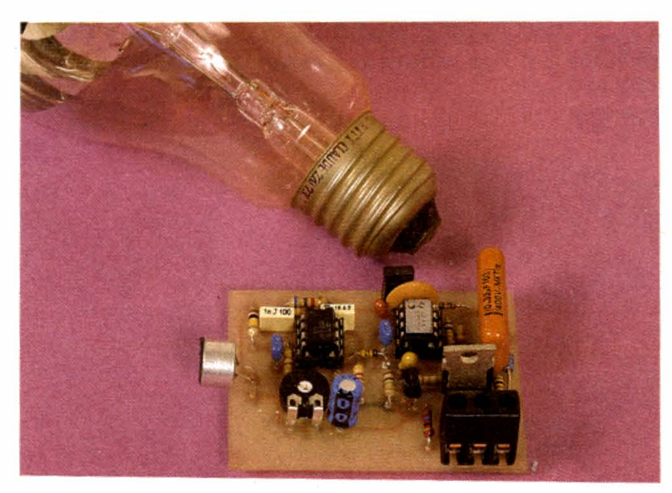

# MODULATEUR DE LUMIERE « BEAT LIGHT »

## A QUOI ÇA SERT ?

Il y a pas mal de temps que nous ne vous avions proposé de modulateur de lumière. En voici un nouveau, tout petit et autonome. Ses particularités : pas de transformateur d'alimentation, un micro intégré, une sensibilité aux fréquences basses (il marque le rythme...).

## LE SCHEMA

Bien sûr, on peut faire plus simple ; on a connu ça aux débuts de la modulation de lumière, sitôt les triacs apparus. Trois circuits intégrés. $CI_1$ est monté en amplificateur. Son gain, et par conséquent sa sensibilité, se règlent par $P_1$. $C_1$ et $C_2$ éliminent les fréquences trop hautes, $C_3$ et $C_4$ celles trop basses. Le micro est alimenté par $R_1$, la tension est directement transmise à l'entrée de l'ampli et permet la polarisation. Le signal, après amplification, est détecté par $D_1$ qui commande l'entrée de déclenchement d'un 555 qui va se mettre à envoyer des impulsions toutes les millisecondes. Ces impulsions sont transmises à la base du transi-



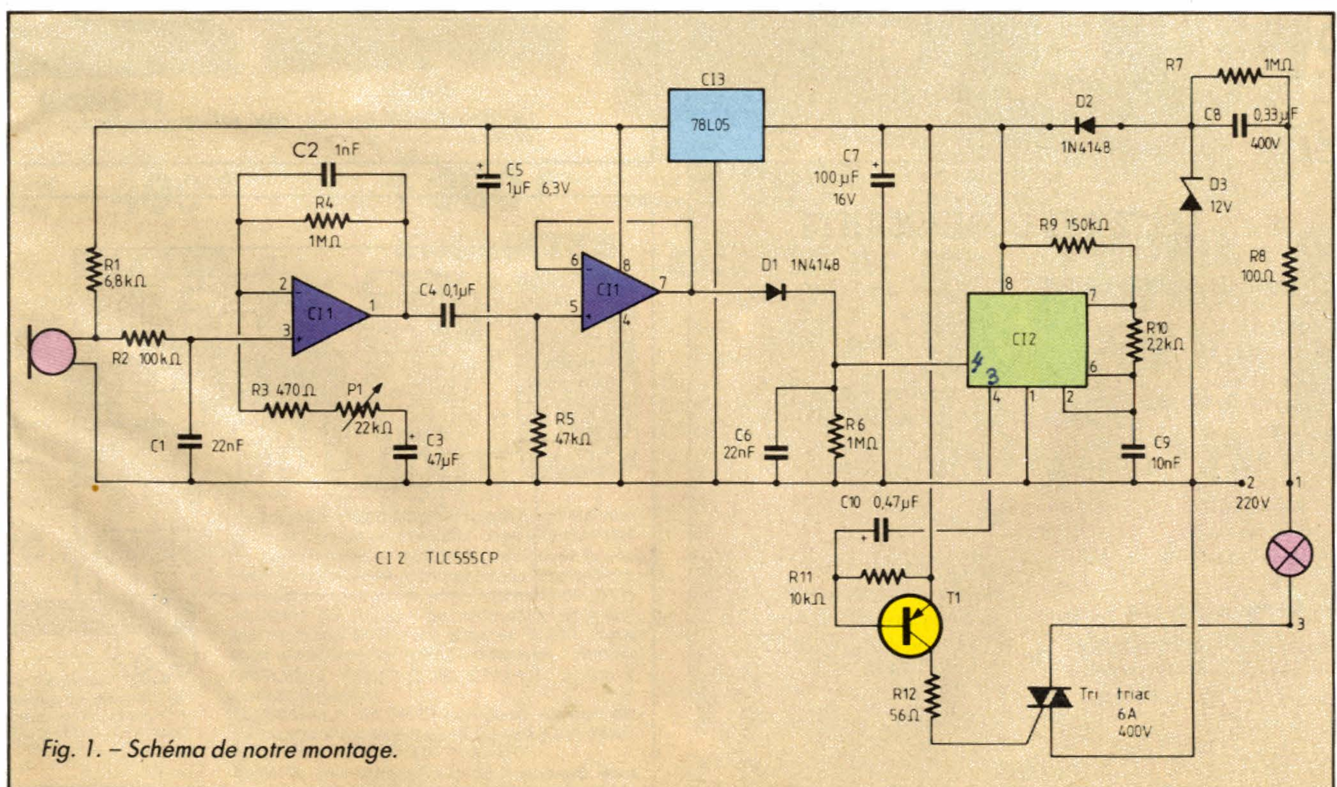


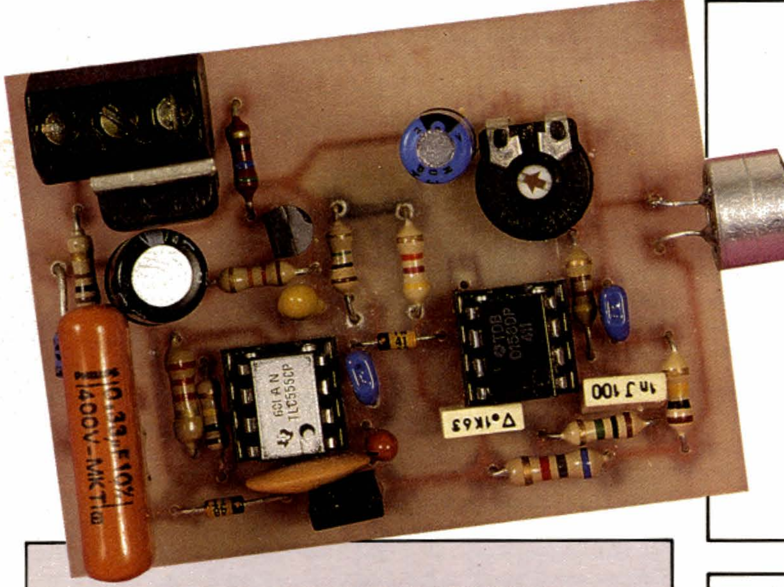

*Fig. 1. – Schéma de notre montage.*

# MODULATEUR DE LUMIERE « BEAT LIGHT »

tor $T_1$ par le condensateur $C_{10}$. Le courant de collecteur de $T_1$ va commander le passage du courant dans la gâchette du triac. Ce courant est suffisamment important pour commander n'importe quel triac. L'alimentation est conçue d'une manière classique : le condensateur $C_8$ (tension de service 400 V) joue les résistances chutrices sans chauffer, $D_2$ et $D_3$ redressent, $C_7$ filtre et $C_{13}$ régule la tension de l'ampli op. La tension d'alimentation du 555 est d'environ 12 V, celle de l'ampli op de 5 V. Pour réduire la consommation, le circuit 555 est un TLC 555, circuit réalisé suivant la technique LINC-MOS, ou C-MOS linéaire.

## REALISATION

Avant de commencer, nous devons préciser que **le montage est alimenté directement par la tension du secteur. Cette situation fait que le montage est au potentiel du secteur. Si vous devez intervenir sur l'appareil, vous devrez prendre les précautions d'isolement nécessaire** et ne toucher le montage que d'une seule main, de préférence à l'aide d'un outil... Attention par exemple si vous branchez un oscilloscope, son châssis risque fort de se retrouver au potentiel du secteur. Prudence, par conséquent. Lorsque le montage sera terminé, il sera enfermé dans un boîtier en matière plastique isolante. Si vous prévoyez un réglage de sensibilité par potentiomètre, $P_1$ pourra être remplacé par un potentiomètre à axe en matière plastique. Le bouton sera lui aussi en matière plastique, éventuellement recouvert d'une calotte métallique. Pas de difficulté particulière. Attention au sens de branchement du triac, des circuits intégrés et des condensateurs. Pour $CI_3$, plusieurs boîtiers sont disponibles, le marquage du CI sera orienté vers l'intérieur du montage. Attention : après la mise sous tension, il faut une trentaine de secondes pour que l'ampli se stabilise et que le fonctionnement débute. Si le gain est trop important, il y a risque d'allumage permanent de la sortie. Un point auquel il est nécessaire de penser.



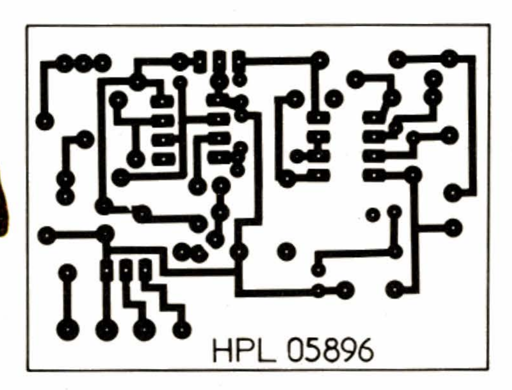



*Fig. 2. – Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.*

## LISTE DES COMPOSANTS

**Résistances 1/4 W 5 %**

$R_1$ : 6,8 kΩ
$R_2$ : 100 kΩ
$R_3$ : 470 Ω
$R_4$, $R_6$, $R_7$ : 1 MΩ
$R_5$ : 47 kΩ
$R_8$ : 100 Ω
$R_9$ : 150 kΩ
$R_{10}$ : 2,2 kΩ
$R_{11}$ 10 kΩ
$R_{12}$ : 56 Ω

**Condensateurs**

$C_1$ : MKT ou céramique 5 mm 22 nF
$C_2$ : MKT ou céramique 5 mm 1 nF
$C_3$ : chimique 47 µF 10 V
$C_4$ : MKT 5 mm 0,1 µF
$C_5$ : tantale 1 µF 10 V
$C_6$ : MKT 5 mm ou céramique 22 nF
$C_7$ : chimique 100 µF 16 V
$C_8$ : MKT 0,33 µF 400 V
$C_9$ : MKT ou céramique 10 nF
$C_{10}$ : MKT ou tantale 0,47 µF

**Divers**

$D_1$, $D_2$ : diodes 1N4148
$D_3$ : diode Zener 12 V
$T_1$ : transistor BC 327 ou 328
$CI_1$ : circuit intégré LM 358
$CI_2$ : circuit intégré TLC 555 CP
$CI_3$ : circuit intégré µA 78L05
$Tr_1$ : triac 6 A 400 V

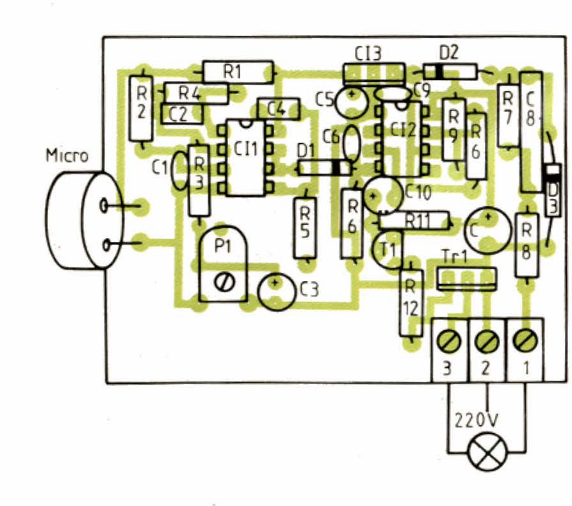



*Fig. 3. – Implantation des composants.*



# art'son SPECIALISTE VIDEO - TELE - HIFI

87 bd de Sébastopol - 75002 PARIS 42.36.91.55

Métro : Etienne Marcel - Ouvert de 10 h à 19 h sans interruption - du lundi au samedi

**NOUS BRADONS NOS FINS DE STOCK**

**art'son pour les mordus, brade ces « fins de stocks », matériel d'expo ou autre. Nombreux magnétoscopes, caméscopes, ou chaînes Hi-Fi sont proposés à des prix sans précédent.**

## AMPLI 2 × 150 W TELECOMMANDE

**SHERWOOD AD 266 R.** 150 W musicaux (130 W/8 Ω, 1 kHz THD inf. 0), vu-mètre à diodes loudness, muting, commutateur de tonalité - Système Surround possible pour égaliseur, tape, phono, CD, aux. (intégré) - Prise casque (possibilité écoute individuelle).
Dim. 440 × 100 × 245 - 9,1 kg - finition « noir ».



**1 690 F**

## JVC DISQUE

Platine tourne-disque entraînement par courroie, servomoteur C/C - Pleurage 0,04 % WRMS - Equipé d'une cellule MD10 43C. Sans plexi finition noire. Dim. 435 × 107 × 102.



~~890 F~~ **499 F**

## CAMESCOPES

**SONY**
CCDF 330
CCDF 340
CCD SP5
CCDV 95
CCD V 200
CCD V 88
2006 i



**PANASONIC**
M 7 PAL
ou SECAM
M 10 F
MS 1
SUPER VHS

### LES PROMOS

8 mm PAL **7 490 F**
VHS C **9 990 F**
VHS PAL ou SECAM **12 500 F**

## SAMSUNG

### PLATINE

Platine
Tourne-disques semi-automatique, entraînement par courroie, STROBO, fournie avec cellule **AUDIOTECHNICA**.
Dimensions : 418 × 115 × 341.
Finition noire

PRIX CHOC **699 F**

### TUNER DIGITAL



**24 PRESELECTIONS**

Affichage digital des fréquences syntoniseur à QUARTZ PLL FM.PO.GO. Sensibilité 1,9 UV (1 HF), réponse 30 Hz à 15 kHz.
Dim. 420 × 68 × 278.
Finition **NOIRE**

**790 F**

### AMPLI 2 × 50 W



Entrée micro mixable avec Echo. Equaliseur 5 fréquences réglables. Très bonne sensibilité, connexions 4 H.-P., BP 20 Hz à 20 kHz, Phono 60 dB.
Dim. 420 × 95 × 270.
Poids 6,7 kg
Finition **NOIRE**

**999 F**

## SONY CASSETTE SIMPLE

2 têtes haute densité.
Moteur asservi à courant.
Compteur Dolby B/C.
Compteur réglage manuel.
Enregistrement sortie casque. Dim. 430 × 118 × 250.
Finition noire.

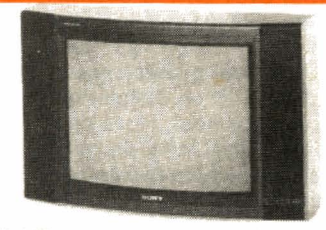
~~1 390 F~~ **990 F**

## MAGNETOSCOPE HQ

VHS Pal Secam.
Chargement frontal.
Télécommande,
99 chaînes mémorisables,
Bip sonore pour identification des fonctions. Dim. 38 × 35 × 9.



~~3 990 F~~ **2 999 F**



TELECOMMANDE

70 cm Pal/Secam
Grande marque **3 990 F**
63 cm Pal/Secam
Grande marque **3 790 F**
51 cm Pal/Secam
Grande marque **2 990 F**
37 cm Pal/Secam
Grande marque **1 990 F**

### TELEVISEURS GRAND ECRAN

**MITSUBISHI** 95 cm
**PANASONIC** 82 cm
**GRUNDIG** 95 cm
**GRUNDIG** 82 cm




## EGALISEURS



### SANSUI

2 × 7 FREQUENCES
1 entrée magnéto
430 × 78 × 210
Finition **NOIRE**

**499 F**

### ADC

2 × 10 FREQUENCES
Monitoring Analyseur de spectre 20 à 20 kHz.
435 × 21 × 7
Finition **NOIRE**

**1 290 F**

### SANSUI

2 × 12 FREQUENCES
Monitoring 2 entrées.
Magnéto 16 à 32 kHz
430 × 76 × 253
Finition **ARGENT**

**1 690 F**

## MIXEUR

Table de mixage pour les amateurs avertis. 8 entrées mixables. Pré-écoute vu-mètre, masteur réglable, possibilité de l'encastrer. Finition noire.
Dim. 240 × 381 × 8

~~899 F~~ **599 F**

Modèle alimenté en 9 volts, 5 entrées. Finition métallisée.

~~499 F~~ **269 F**

## ENCEINTES

- **TECHNICS**

**SB 3610**, 3 voies. 100 W, réponse en fréquence : 50 Hz - 20 kHz, 8 Ω, dimensions : 26 × 49 × 21.



**LA PAIRE 800 F**

## ENCEINTES JVC SP 440

80/140 W
Bass reflex 3 voies
8 ohms - 90 dB.
Bande passante 45-20 000 Hz.
Dim. : L. 28 × H 52 × P 22.



**LA PAIRE 990 F**

## PHONIA PROFESSIONAL 200 W

**PHONIA PROFESIONNAL 200**
3 voies, 200 W (music.), réponse 42 Hz à 20 kHz, 8 Ω. Dim. H 750 × L 300 × P 260. Finition noire.

**LA PAIRE 1 590 F**

## JVC TUNER



40 stations mémorisables. Clavier à 10 touches. Balayage des présélections. Affichage à cristaux liquide multi-mode. Sensibilité mono 26 dB S/B 1,0 µV. Rapport S/B 80 dB. Dim. 435 × 61 × 233,5.
Finition noire

~~1 290 F~~ **999 F**

**PAIEMENT : Comptant : joignez votre règlement au bon de commande, nous effectuerons l'expédition dès réception. Vous pouvez également rédiger votre commande sur papier libre.**
**A crédit : joignez à votre commande 10 % minimum du montant de votre achat et précisez la durée souhaitée pour ce crédit. Nous vous enverrons par retour un dossier à remplir FINALION... CREG (TUG 17,92 %). 2 000 F d'achat minimum.**
**Expédition : sur toute la France, en port dû. Le matériel transporté est assuré pour l'intégralité de sa valeur.**
**TARIFS, DOCUMENTATION : peuvent vous être envoyés sur demande. Joignez une enveloppe timbrée (2,20 F pour les tarifs, 11 F pour la documentation) et des indications précises sur le produit vous intéressant.**

PHOTOS NON CONTRACTUELLES.

## BON DE COMMANDE

à retourner à **art'son**
**87 bd de Sébastopol 75002 Paris**

Matériel choisi : . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Nom : . . . . . . . . . . . . . Prénom : . . . . . . . .

Adresse : . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Code postal |_|_|_|_|_| Ville : . . . . . . . . . Tél. : . . . . .

Paiement : comptant ☐ Crédit ☐ sur . . . . . . . . . . . . mois
Ci-joint Chèque ☐ Mandat ☐

HP 05/89

# UNE TELECOMMANDE CODEE PAR TELEPHONE

**Nous abordons aujourd'hui la troisième et dernière partie de la description de notre télécommande par téléphone avec la présentation du module de décodage des commandes.**

## RAPPELS

Si vous avez suivi la description des précédents modules, vous devez savoir que celui que nous vous présentons aujourd'hui vient en complément de ceux que nous avons déjà réalisés ; ceci afin de vous permettre de faire évoluer votre réalisation de l'indicateur d'état vu le mois dernier en télécommande complète.

En raison de cette possibilité d'évolution, le module d'aujourd'hui ne supporte donc pas seulement le décodeur des commandes mais également un complément à la logique de séquencement de l'indicateur d'état vu le mois dernier. En effet, si vous reprenez le premier paragraphe de notre précédent article, vous remarquerez que la fonction télécommande nécessite des séquencements supplémentaires par rapport à la version indicateur d'état ; séquencements que nous avions repérés avec une astérisque.

En outre, notre montage indicateur d'état n'était qu'émetteur sur la ligne téléphonique alors que la télécommande doit être à la fois émetteur (pour indiquer son état) et récepteur (pour recevoir les commandes) ; notre module du jour supporte donc également la partie récepteur des signaux téléphoniques.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, rappelons brièvement le déroulement des opérations lors d'une activation de la télécommande :

– Attente d'une ou deux sonneries (fonction réalisée dans l'indicateur d'état).
– Prise de ligne pendant plusieurs dizaines de secondes (fonction réalisée mais pour un temps plus court dans l'indicateur d'état).
– Validation d'un générateur de tonalité indiquant l'état de la sortie du montage (fonction réalisée dans l'indicateur d'état).
– Validation du décodeur de commandes.
– Nouvelle validation d'un générateur de tonalité indiquant l'état de la sortie du montage.
– Libération de la ligne (fonction réalisée dans l'indicateur d'état).
– Mise en veille de la logique en attente d'un nouvel appel (fonction réalisée dans l'indicateur d'état).

Comme vous pouvez le constater, il faut insérer des états logiques supplémentaires parmi ceux déjà gérés par l'indicateur d'état ; nous allons voir que cela peut être réalisé facilement avec quelques circuits logiques C-MOS.

## LE SCHEMA

Le schéma complet de ce dernier module vous est présenté figure 1. Il peut vous sembler un peu volumineux, mais, rassurez-vous, nous allons le décortiquer morceau par morceau.

Occupons-nous tout d'abord de la partie séquencement et, pour ce faire, effectuons un petit retour en arrière en examinant à nouveau la figure 2 de notre précédent article. Le monostable $M_1$ générait une impulsion de 10 secondes et $M_2$ de quelques centaines de millisecondes nous avions-vous dit. Nous allons commencer par modifier les valeurs de $R_5$* et $C_5$* qui vont passer, respectivement, à 1 MΩ et 100 µF ; ainsi $M_2$ générera-t-il maintenant un temps de 20 à 30 secondes environ. En outre, le point H qui était relié à F va en être déconnecté pour aboutir maintenant sur EH de la figure 1 de ce mois. Vous y êtes ? Alors nous pouvons commencer en travaillant sur les deux figures simultanément.

Après le ou les deux coups de sonnerie, la sortie $Q_{13}$ de $IC_1$ passe au niveau haut, ce qui provoque la prise de ligne *via*



$T_1$ et le relais de la carte interface, et ce qui déclenche aussi $M_1$ ; nous avions vu cela le mois dernier. $M_1$ valide le générateur de tonalité pendant 10 secondes, qui est donc audible pour indiquer l'état du montage ; jusque-là, rien n'a changé. Lorsque $M_1$ a fini, il déclenche $M_2$ qui, directement, ne fait rien mais se contente de générer une attente de 20 à 30 secondes environ ; attente pendant laquelle le décodeur de commandes attend vos ordres.

Le point G qui était inutilisé le mois dernier est relié à EG de notre module de ce mois. Lorsqu'il est au niveau haut, il sature $T_3$, ce qui court-circuite l'entrée de l'amplificateur opérationnel $IC_{10}$, l'empêchant ainsi d'envoyer des signaux aux étages qui le suivent. Nous allons voir l'utilité de cette fonction dans un instant.

Lorsque $M_2$ a fini de générer son « attente », il déclenche $M_3$ dont la durée est fixée à 10 secondes. $M_3$ valide à nouveau le générateur de tonalité *via* la liaison G-EG. La diode $D_1$, inutile le mois dernier, forme maintenant avec $D_6$ une porte OU à diodes pour valider ledit générateur de tonalité.

Lorsque $M_3$ a fini à son tour, il déclenche $M_4$ qui génère une impulsion de quelques centaines de millisecondes. Cette impulsion, *via* la liaison SF-F, se charge de remettre à 0 la logique. $M_4$ est en fait le remplaçant de $M_2$ du mois dernier. Remarquez la diode $D_3$, au départ de $M_4$, qui se charge de remettre à 0 une partie du décodeur de commandes, comme nous le verrons dans un instant.

Revenons maintenant à $T_3$. Compte tenu de la porte OU à diodes $D_1$ et $D_6$ et de ce que nous venons d'exposer, $T_3$ est saturé pendant les dix premières secondes de génération de tonalité et pendant les dix dernières secondes de cette même génération. Il ne laisse donc fonctionner l'amplificateur opérationnel $IC_{10}$ que pendant le temps d'attente de 20 à 30 secondes généré par $M_3$. En d'autres termes, il ne permet au décodeur de commandes de recevoir des ordres que pendant ce laps de temps. Cela a pour effet de minimiser l'influence d'éventuelles perturbations.

L'amplificateur opérationnel $IC_{10}$ est monté en amplifica-

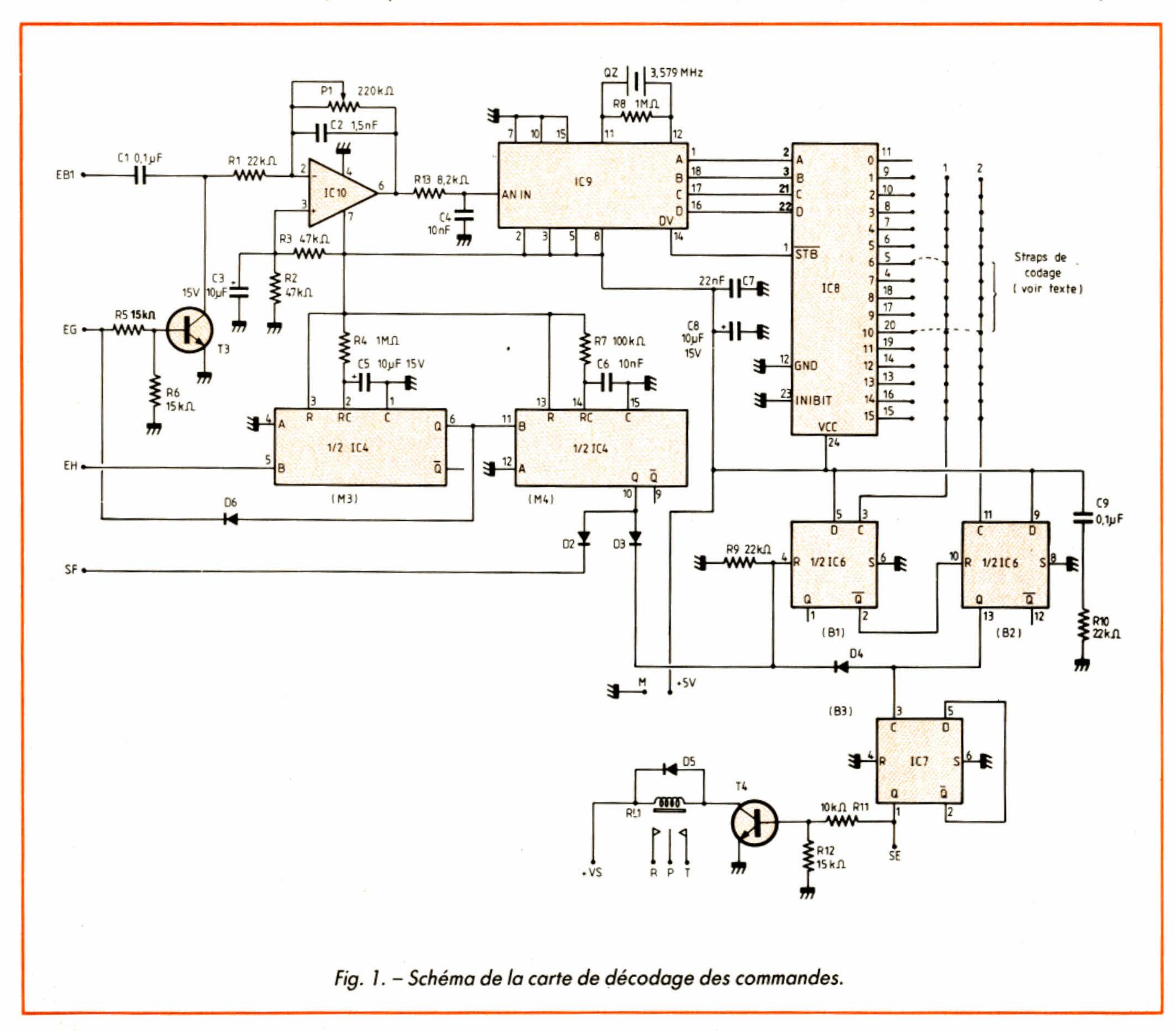



*Fig. 1. – Schéma de la carte de décodage des commandes.*

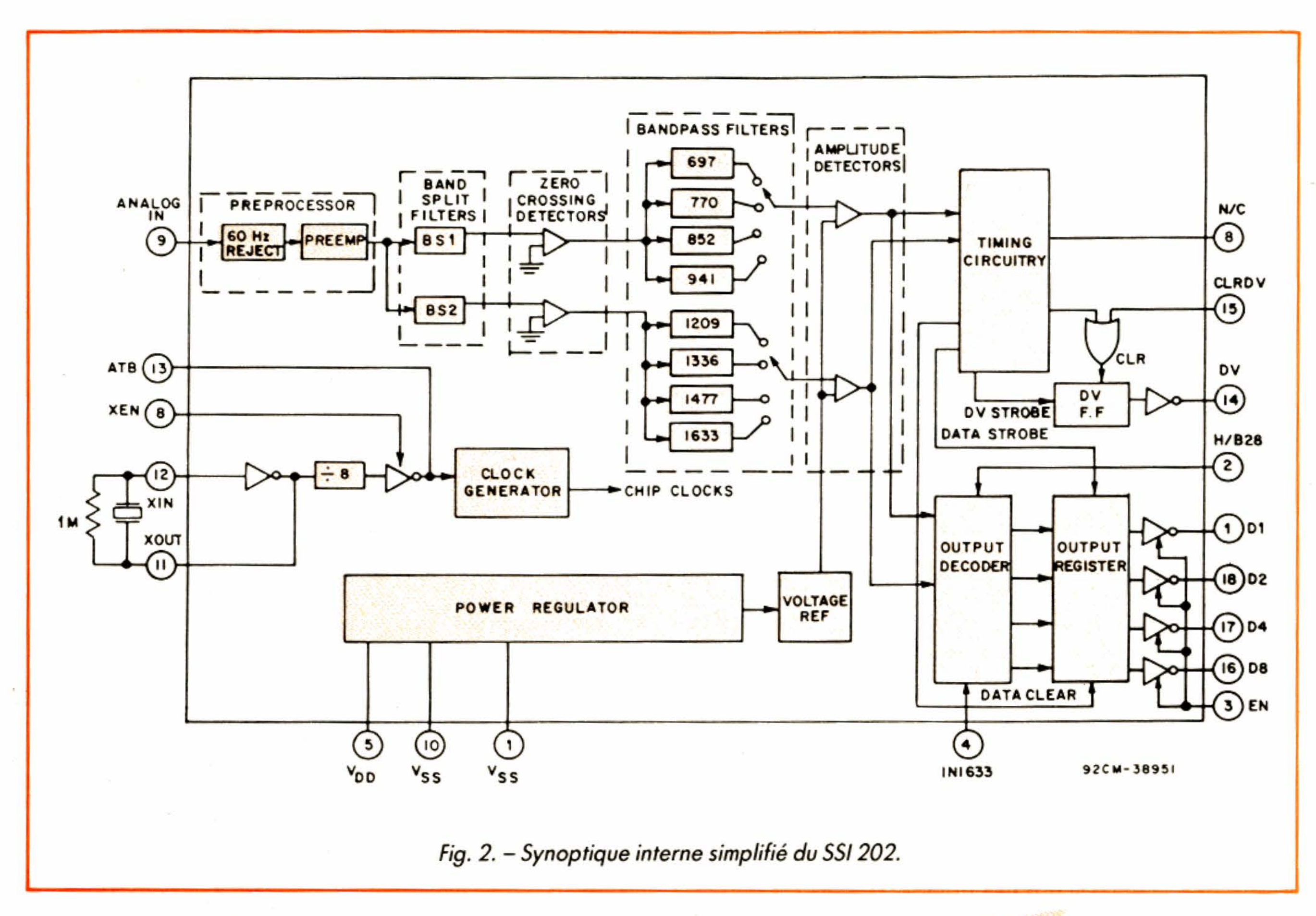



*Fig. 2. – Synoptique interne simplifié du SSI 202.*

teur inverseur dont le gain est ajustable par $P_1$. Son rôle est d'amener à un niveau suffisant les faibles tensions recueillies en sortie du transformateur de ligne de la carte d'interface afin qu'elles puissent piloter correctement le circuit qui suit ; circuit qui est une petite merveille, comme vous allez pouvoir en juger.

## OU IL EST QUESTION DE DTMF

Nous vous avons dit, lors de la présentation du montage, que notre télécomande était codée et qu'il fallait, pour l'activer, frapper deux chiffres de votre choix sur le clavier d'un téléphone DTMF (ou à fréquences vocales si vous préférez). Nous vous avons proposé, dans de précédents numéros du *Haut-Parleur,* de réaliser un composeur DTMF à couplage acoustique, vous permettant ainsi de commander le montage depuis n'importe quel combiné.

Comme nous l'avons expliqué lors de la présentation de ce composeur, la numérotation DTMF utilise, pour représenter chaque chiffre, une combinaison de deux fréquences choisies parmi huit.

Pour décoder un tel signal, il faut donc disposer de nombreux filtres précis et de circuits logiques. Cela peut être réalisé avec des circuits intégrés classiques, mais c'est lourd, volumineux et surtout cela demande un réglage long et fastidieux. Nous avons donc préféré faire appel à un circuit spécialisé, qui n'est autre qu'un décodeur DTMF intégré, tels ceux utilisés par les PTT dans les centraux téléphoniques. Ce circuit baptisé SSI 202, ou 75T202 sous sa nouvelle appellation, ou encore CD 22202 chez un autre fabricant, mérite quelques minutes d'attention, ne serait-ce que pour examiner son synoptique présenté figure 2.

Après des filtres d'entrée, il renferme huit filtres passe-bande centrés chacun sur les huit fréquences du codage DTMF. Ces filtres sont des modèles à capacités commutées et ne nécessitent donc aucun composant externe pour fonctionner. Leurs sorties, *via* une logique de séquencement, alimentent un décodeur délivrant directement en BCD le code du chiffre reconnu comme indiqué figure 3. Tous les chronogrammes internes ainsi que les signaux nécessaires aux filtres sont générés par division de fréquence à partir d'une seule horloge à quartz utilisant un modèle de fréquence très courante. Le tout tient dans un boîtier à 18 pattes et est facilement disponible sur le marché français. On croit rêver !

## REVENONS AU SCHEMA

La sortie de notre ampli opérationnel $IC_{10}$ attaque, *via* un filtre passe-bas rudimentaire, notre décodeur de tonalités $IC_9$. Vous pouvez apprécier au passage sa simplicité de mise en œuvre puisque, outre le quartz et sa résistance parallèle, il ne faut rien. Les sorties D, C, B et A de ce décodeur attaquent les entrées de même nom d'un décodeur démultiplexeur réalisé en technologie C-MOS. La table de vérité de ce circuit, présentée figure 4, permet de comprendre à quoi il sert, surtout lorsque nous aurons ajouté que son entrée de verrouillage STB barre est activée par la sortie DV de $IC_9$ ; sortie qui passe au niveau haut dès qu'un chiffre DTMF valide est reconnu. En d'autres termes, pour chaque chiffre DTMF reçu

| Chiffre DTMF | D | C | B | A |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| * | 1 | 0 | 1 | 1 |
| # | 1 | 1 | 0 | 0 |
| A | 1 | 1 | 0 | 1 |
| B | 1 | 1 | 1 | 0 |
| C | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Fig. 3. – Table de vérité du SSI 202.*

| Chiffre DTMF | D | C | B | A | Patte de $IC_8$ à l'état haut | N° de sortie de $IC_8$ à l'état haut |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 8 | 3 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 4 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 | 5 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 6 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 18 | 8 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 17 | 9 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 20 | 10 |
| * | 1 | 0 | 1 | 1 | 19 | 11 |
| # | 1 | 1 | 0 | 0 | 14 | 12 |
| A | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | 13 * |
| B | 1 | 1 | 1 | 0 | 16 | 14 * |
| C | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 15 * |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 * |

*Fig. 4. – Table de vérité du 4514.*

est bien immunisé contre les tentatives de « piratage ». La seule chose qu'il ne sait pas éliminer est la composition correcte du premier chiffre suivie de compositions quelconques parmi lesquelles se trouverait le bon deuxième chiffre. Le faible temps disponible pour la composition du code complet limite tout de même ce risque dans de grandes proportions. En outre, la très grande qualité de discrimination du SSI 202 permet de garantir une absence totale de faux décodages suite, par exemple, à de la réception de paroles pendant le temps destiné à la commande.

La bascule $B_3$, qui change d'état lors de chaque réception d'un code à deux chiffres corrects, commande le transistor $T_4$ qui, à son tour, pilote un relais. La sortie SE est reliée à l'entrée EE de la carte indication d'état afin de rendre compte de la position du relais. Pour minimiser la consommation sur les batteries, ce dernier est alimenté par la sortie VS de l'alimentation, c'est-à-dire uniquement par le secteur. S'il était collé, il décolle donc en cas de coupure secteur pour revenir à la position collé lors du retour de celui-ci. Cette situation est la plus réaliste étant donnée que le ou les appareils commandés par notre télécommande sont généralement alimentés par le secteur. Si cela ne vous

correctement, une et une seule des sorties 0 et 15 de $IC_8$ va passer à 1 ; précisément celle correspondant au chiffre décodé par $IC_9$.

Ces sorties peuvent être reliées par des straps, qui sont donc, vous l'avez compris, les straps de programmation de code, à deux rangées de plots repérées 1 et 2. La rangée 1 correspond au chiffre à composer en premier et la rangée 2... à celui à composer en deuxième. Elles agissent sur les deux bascules D contenues dans $IC_6$ dont nous allons analyser le fonctionnement en supposant qu'elles ont toutes deux été remises à 0.

La sortie $\bar{Q}$ barre de $B_1$ étant à 1, la bascule $B_2$ est maintenue à 0 *via* son entrée R. Si le chiffre à composer en deuxième fait arriver un 1 logique sur l'entrée C de $B_2$, il est sans effet. Si, en revanche, le chiffre à composer en premier fait arriver un 1 logique sur C de $B_1$, cette bascule change d'état et autorise alors le fonctionnement de $B_2$. Si maintenant, c'est-à-dire après le premier chiffre, le deuxième chiffre arrive, la bascule $B_2$ va changer d'état elle aussi. Elle va donc faire changer d'état à son tour la bascule $B_3$ et, simultanément, va remettre $B_1$ à 0, qui va remettre tout aussi vite $B_2$ à 0. Nous sommes donc revenu dans l'état initial mais en ayant fait changer $B_3$ d'état suite à la reconnaissance des deux chiffres programmés grâce aux straps placés en sortie de $IC_8$.

Pour être sûr que ces bascules démarrent comme il faut, la cellule $C_9$, $R_{10}$ se charge de leur prépositionnement à la mise sous tension. En outre, pour éviter toute mémorisation d'état sur des appels successifs, les bascules sont remises à 0 *via* $D_3$ et, grâce à $M_4$, en fin de chaque cycle d'appel. De cette façon, on est certain, lorsque l'on appelle la télécommande, que ces bascules sont correctement positionnées et vont fonctionner comme expliqué ci-avant.

Ce décodeur, relativement simple il faut le reconnaître,

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS (fig. 5)

**Semi-conducteurs**

$IC_4$ : 4528 ou 4538 C-MOS ou, mieux, MC 14548 (voir texte)
$IC_5$ : n'existe pas
$IC_6$, $IC_7$ : 4013 C-MOS
$IC_8$ : 4514 C-MOS
$IC_9$ : SSI 202, 75 T 202 ou CD 22202
$IC_{10}$ : LF 351

$T_3$, $T_4$ : BC 107, 108, 109, 182, 183, 184, 547, 548, 549

$D_2$, $D_3$, $D_4$, $D_5$, $D_6$ : 1N914 ou 1N4148

**Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %**

$R_1$, $R_9$, $R_{10}$ : 22 kΩ
$R_2$, $R_3$ : 47 kΩ
$R_4$, $R_5$, $R_8$ : 1 MΩ (voir texte pour $R_4$ et $R_5$*)
$R_5$, $R_6$, $R_{12}$ : 15 kΩ
$R_7$ : 100 kΩ
$R_{11}$ : 10 kΩ
$R_{13}$ : 8,2 kΩ

**Condensateurs**

$C_1$, $C_9$ : 0,1 µF mylar
$C_2$ : 1,5 nF céramique
$C_3$, $C_5$, $C_8$ : 10 µF 15 V
$C_4$, $C_6$ : 10 nF céramique
$C_5$* : 100 µF 15 V (voir texte)
$C_7$ : 22 nF céramique

**Divers**

QZ : quartz 3,579 MHz
$P_1$ : ajustable pour CI de 220 kΩ
$RL_1$ : relais Europe 12 V 1 RT (voir texte)
Supports de CI (éventuellement) : 1 × 8 pattes, 2 × 14 pattes, 1 × 16 pattes, 1 × 18 pattes, 1 × 24 pattes.

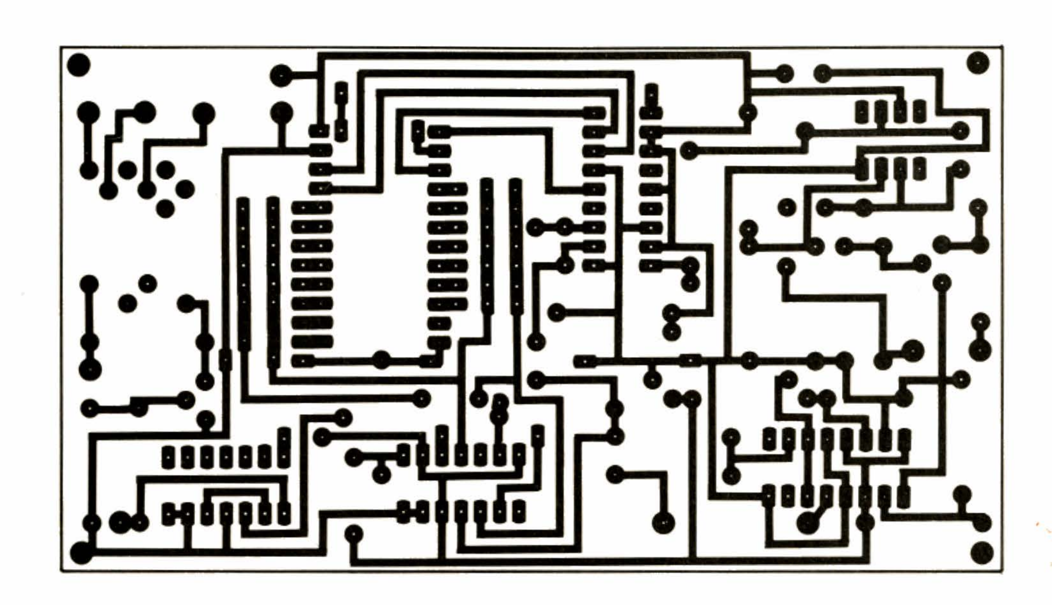


*Fig. 6. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

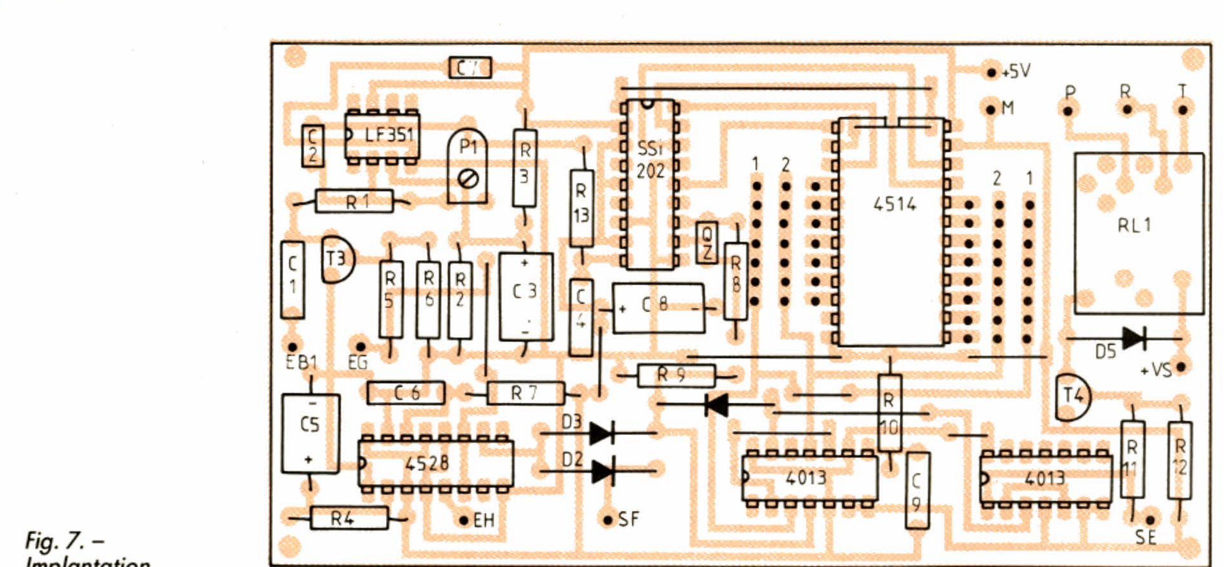



*Fig. 7. – Implantation des composants.*

convient pas, il vous faut alors alimenter le relais non pas par VS mais par le + 5 V qui, lui, est toujours présent.

## LA REALISATION

La nomenclature des composants ne devrait pas vous poser de problème si ce n'est au niveau du SSI 202 qu'un certain nombre de revendeurs, sans parler de ne pas le tenir en stock, ne connaissent même pas ! Vous en trouverez à coup sûr chez Magnétic France, 11, place de la Nation, 75011 Paris, qui pratique la vente par correspondance. A propos de $IC_4$, les remarques faites le mois dernier restent valables quant à l'approvisionnement éventuel d'un MC 14548. Si vous trouvez un tel circuit, lisez la partie « essais et utilisation » pour voir l'influence de la mise en place de ce circuit sur les valeurs des résistances et condensateurs associés.

Tout le reste est très classique et n'appelle pas de commentaire particulier. Les composants $R_5$*et $C_5$* sont ceux qui remplacent $R_5$ et $C_5$ sur la carte indicateur d'état vue le mois dernier (relisez les explications théoriques ci-avant si nécessaire). Si vous souhaitez alimenter le relais par le + 5 V comme expliqué ci-avant, remplacez le modèle 12 V préconisé par un modèle 6 V.

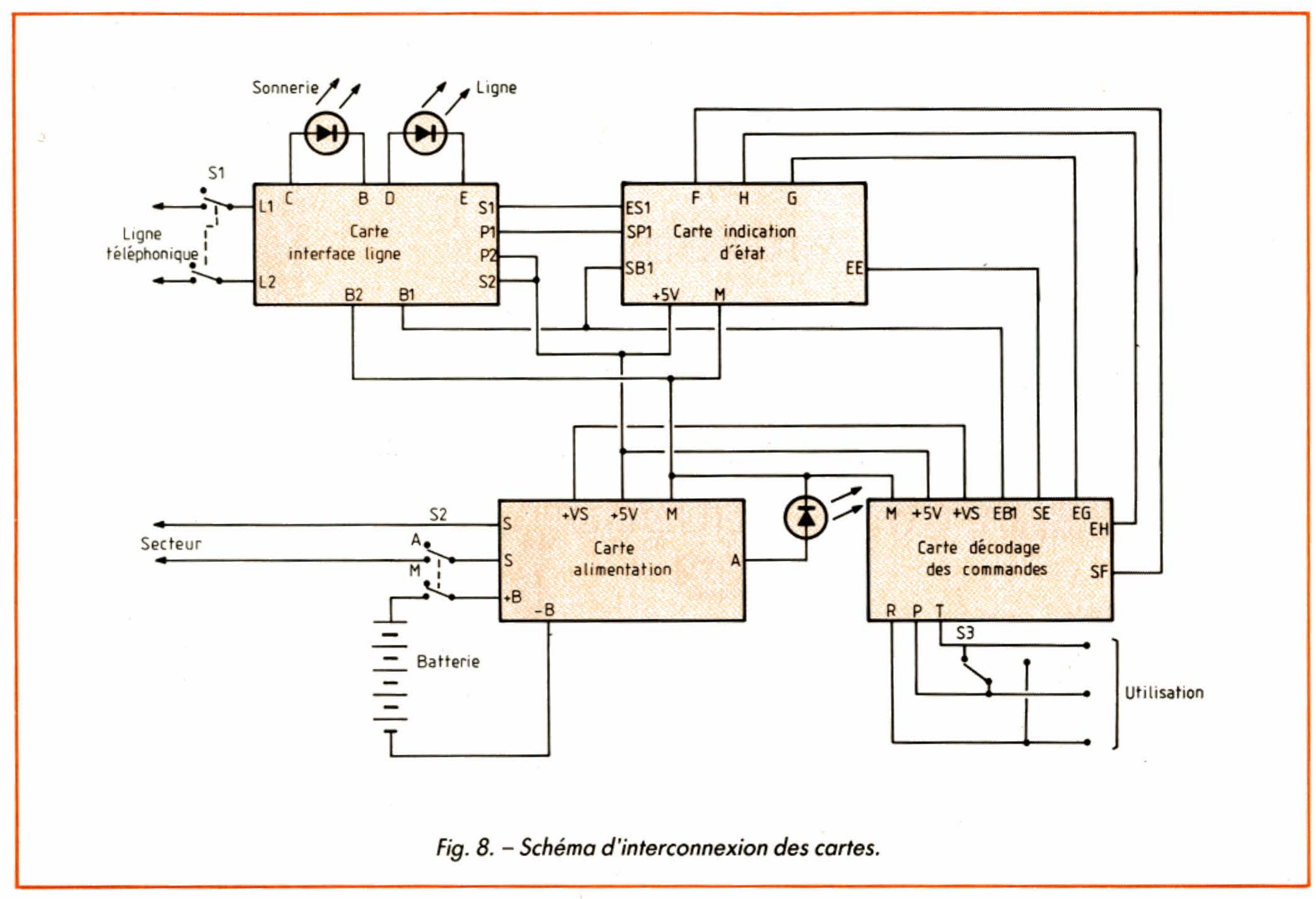



*Fig. 8. – Schéma d'interconnexion des cartes.*

Tous les composants prennent place sur un circuit imprimé au tracé relativement simple, visible figure 6. Compte tenu du nombre important de circuits intégrés, nous vous recommandons de le réaliser par méthode photo ou par utilisation de transferts directs sur le cuivre. Un tracé à main levée au feutre à CI nous semble voué à l'échec, à moins que vous ne soyez très soigneux.

Lorsque vous serez en possession de ce circuit, vous pourrez entreprendre le câblage en suivant les indications de la figure 7. Commencez votre travail par la mise en place des straps, assez nombreux, dont un passe sous le circuit intégré 4514 et l'autre sous la résistance $R_{10}$ de 22 kΩ. Montez ensuite les supports de CI (éventuellement) puis les composants passifs, pour finir par les composants actifs. Veillez tout particulièrement à la bonne orientation des condensateurs chimiques, des diodes, des transistors et, bien sûr, des circuits intégrés. Placez le potentiomètre $P_1$ à mi-course et soudez un strap entre une sortie du 4514 et la rangée 1 ; ce qui constituera le premier chiffre de votre code de commande. Faites de même avec un chiffre différent pour la rangée 2 pour créer votre deuxième chiffre de code. Utilisez si nécessaire la table de la figure 4 et le brochage de $IC_8$ pour réaliser la correspondance entre les sorties de ce circuit et les chiffres que vous aurez à composer.

Nous n'avons pas prévu de mini-interrupteurs ou d'autres solutions permettant un changement rapide de code de commande car nous avons estimé que cette opération serait relativement peu fréquente ; ceci explique la présence de straps soudés.

Avant de passer aux essais, il nous faut modifier la carte indication d'état réalisée le mois dernier. Dessoudez $R_5$* (100 kΩ) et remplacez-la par la nouvelle $R_5$* (1 MΩ) puis dessoudez $C_5$* (10 nF) et remplacez-le par le nouveau $C_5$* (100 µF avec le + côté patte 14 de $IC_2$). Nous vous avions dit de laisser des pattes longues à ces composants pour faciliter leur remplacement. Dessoudez également la résistance $R_{14}$ de 22 kΩ qui devient inutile.

## ESSAIS ET UTILISATION

Si vous nous avez suivi et, surtout, écouté, vous devez avoir un montage, sur table ou en boîtier, correspondant au schéma de la figure 6 présentée le mois dernier. Il va donc vous falloir intégrer dans celui-ci le module que nous venons de réaliser. Pour ce faire, nous avons dessiné en figure 8 le plan de câblage de la version complète de notre télécommande. Comparez-le soigneusement à ce que vous avez déjà fait et vous constaterez qu'il y a assez peu de modifications à faire. La liaison F-H est à couper pour devenir F-SF et H-EH. La patte G qui était non reliée vient en EG et l'entrée d'état EE vient en SE. $EB_1$ est à relier à $B_1$ et les alimentations + 5 V, + VS et masse de notre module sont, bien évidemment, à ajouter.

L'interrupteur $S_3$ est monté en parallèle sur les contacts du relais de commande. Il permet donc de passer outre la télécommande, ce qui évite de devoir déconnecter la charge commandée lors des arrêts de la télécommande.

Connectez votre télécommande au réseau téléphonique et au secteur, et faites appel au bon vouloir d'un ami équipé d'un téléphone DTMF, à moins bien sûr que vous ne

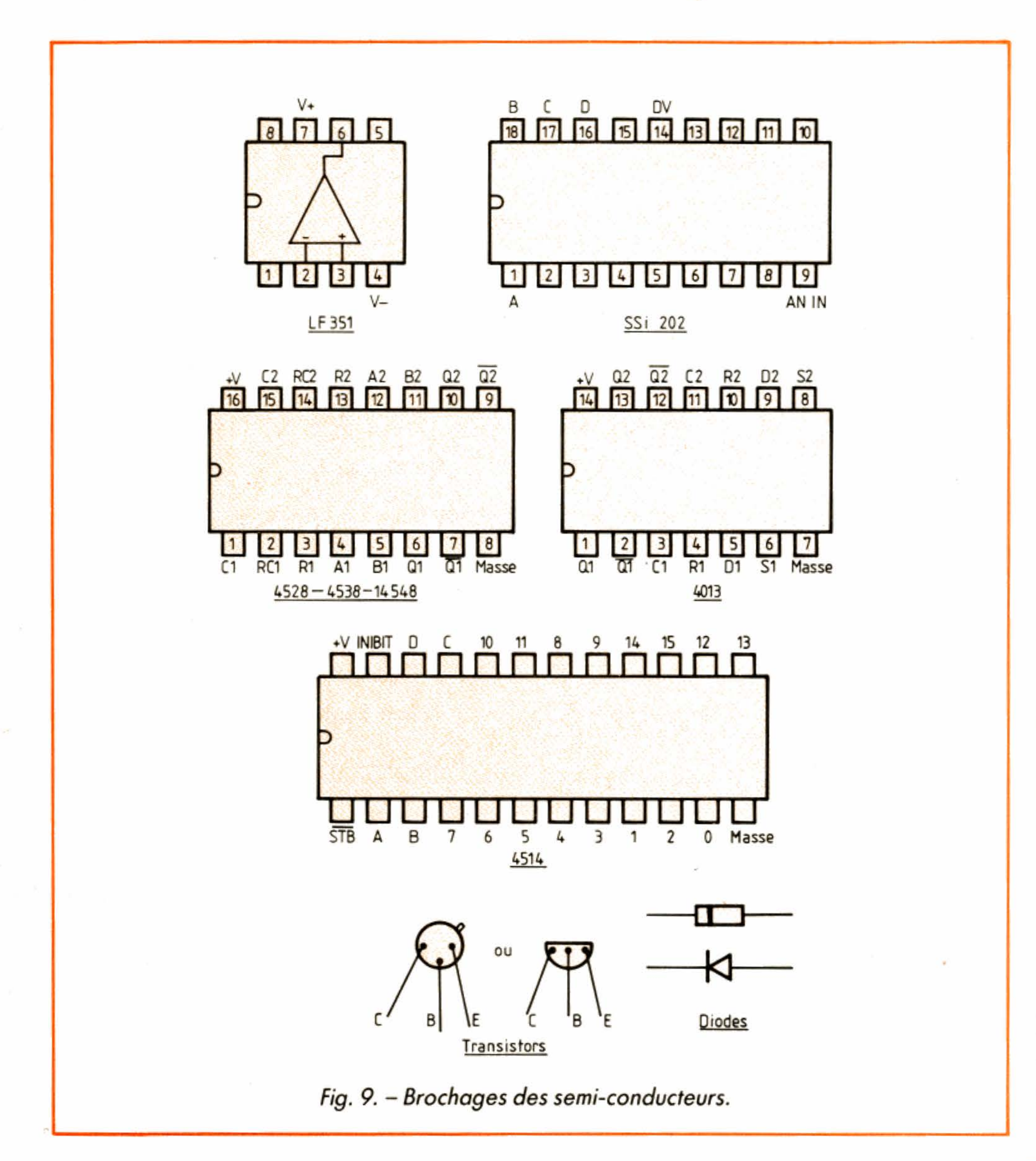



*Fig. 9. – Brochages des semi-conducteurs.*

disposiez de deux lignes téléphoniques.
Donnez-lui le code de commande et demandez-lui d'appeler votre numéro. Il doit entendre en premier lieu la tonalité d'indication d'état pendant environ 10 secondes, puisque nous avions mis cela au point le mois dernier et que nous n'avons rien modifié. Ensuite, ce doit être le silence pendant 20 à 30 secondes ; il peut alors composer les deux chiffres du code que vous avez choisi, ce qui doit faire changer le relais d'état. Il doit ensuite entendre à nouveau la tonalité d'indication d'état pendant environ 10 secondes ; tonalité qui doit être le contraire de celle entendue précédemment si la commande a bien été prise en compte.
Si la commande n'est pas prise en compte, il faut modifier la position du curseur de $P_1$ dans un sens ou dans l'autre jusqu'à trouver la plage de fonctionnement correcte et se placer ensuite au centre de celle-ci. C'est un peu fastidieux comme recherche mais indispensable pour garantir un fonctionnement sûr du montage.
Si le temps d'attente de commande est incorrect, relisez ce que nous avons dit le mois dernier à propos des condensateurs chimiques et des monostables 4528, et agissez sur $C_5$* en l'augmentant pour augmenter le temps ou en le diminuant pour diminuer le temps. Faites de même pour $C_5$ de $IC_4$ si le deuxième temps de génération de tonalité (celui qui fait suite à la prise en compte de la commande) est lui aussi incorrect.
Si vous avez utilisé, sur la carte indication d'état, un 14548 comme monostable, $R_5$* reste une 100 kΩ et $C_5$* ne devient pas un 100 µF mais seulement un 2,2 µF.
De même, si vous utilisez pour $IC_4$ un 14548, la résistance $R_4$ devient une 100 kΩ alors que $C_5$ devient un 0,47 µF. La raison d'être de ces modifications vous a été expliquée le mois dernier et nous n'y reviendrons donc pas.
Si le montage ne fonctionne pas comme prévu, revoyez calmement votre câblage et suivez les différents états logiques des monostables et bascules avec un voltmètre en gamme 5 V. Les explications données ci-avant devraient vous permettre de trouver très facilement l'étage en défaut.
Si vous trouvez que le SSI 202 décode mal les chiffres, ne l'accusez pas à tort. C'est très certainement $P_1$ qui est mal réglé. En effet si le niveau appliqué au SSI 202 est trop faible il a du mal à extraire les tonalités des bruits divers alors que si le niveau est trop fort, la distorsion qui peut en résulter lui complique tout autant la tâche.

Dernière remarque avant de conclure : attendez plusieurs minutes après la mise sous tension du montage avant de vérifier le bon fonctionnement et, surtout, l'exactitude des temps générés par les divers monostables ; en effet, les chimiques connectés sur ceux-ci étant initialement déchargés, ils font générer un temps plus long qu'en fonctionnement établi où leur charge évolue entre deux valeurs limites.

## CONCLUSION

Que ce soit pour télécommander le chauffage de votre appartement avant votre retour de vacances, pour mettre en marche ou arrêter un système d'alarme ou pour arroser votre gazon, ce montage vous donnera toute satisfaction comme dans une foule d'autres applications que vous voudrez bien lui trouver.
Son prix de revient modique et sa grande sûreté de fonctionnement grâce à son code à deux chiffres sont des atouts non négligeables.

**C. TAVERNIER**

# LE SUPERTEF

## un super-émetteur RC à microcontrôleur

**2e PARTIE**

## LE CODEUR DU SUPERTEF

### Partie logique

Se reporter à la figure 7. Remarquons tout d'abord le $\mu$P, 68HC11, son circuit d'horloge à quartz 8 MHz. Les ports A, D et E sont utilisés extérieurement, nous y reviendrons. Le port B délivre les adresses de poids fort, soit de $A_8$ à $A_{15}$. Le port C sort les données et les adresses basses multiplexées. Un circuit extracteur des adresses basses est donc nécessaire : c'est le circuit 74HC373, contenant huit basculeurs D, qui fait le travail. Il est commandé par le signal AS issu du $\mu$P. Si AS = 1, les basculeurs sont actifs et sortent les adresses basses. Si AS = 0, les basculeurs sont bloqués au moment où se présentent les données sur le bus. Les autres signaux du $\mu$P sont :

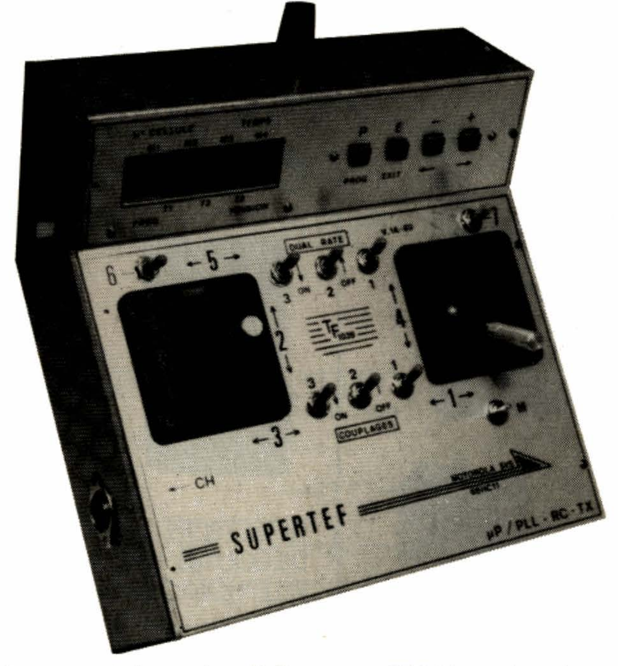
– E : le signal d'horloge.

– $R/\overline{W}$ : le signal de lecture ($R/\overline{W}$ = 1) et d'écriture ($R/\overline{W}$ = 0).

– MODA et MODB, tirés au + pour mettre le $\mu$P en mode étendu.

– $\overline{IRQ}$ et $\overline{XIRQ}$, entrées d'interruptions non utilisées.

– $\overline{Reset}$, entrée de remise à zéro manuelle. En fait, le 68HC11 se remet automatiquement à zéro lors de la mise sous tension, et cette entrée est destinée à une RAZ manuelle. Toutefois, lors de l'établissement de la tension d'alimentation et lors de sa disparition, à l'arrêt, le $\mu$P se trouve pendant un très court instant dans un régime anormal, pendant lequel il peut se mettre à exécuter une foule d'instructions fantaisistes. Pour éviter ce grave problème pouvant provoquer un effacement, dans l'EPROM, des données de calcul, l'entrée Reset est commandée par un circuit spécial, préconisé par Motorola, circuit qui bloque le $\mu$P tant que la tension d'alimentation n'atteint pas le seuil de fonctionnement correct. Tout problème est ainsi écarté.




La mémoire EPROM (Erasable Programmable Memory, ou mémoire effaçable aux UV) de type 27C64 contient le programme. Sa capacité est de 8 Ko, soit 8 × 1 024 = 8 192 octets. Elle est lue par le $\mu$P, *via* le bus des données et grâce à l'adressage par les lignes $A_0$ à $A_{12}$, ce qui correspond bien à la sélection de $2^{13}$ = 8 192 cases mémoire. La mémoire est active lorsque l'entrée de sélection $\overline{CE}$ est à 0, ce qui se produit lorsque la sortie $Y_7$ du 74HC138 donne ce niveau. On obtient cet état si les lignes d'adresses $A_{13}$, $A_{14}$ et $A_{15}$ sont à 1. Les champions de l'hexadécimal savent que cela se produit pour les adresses allant de $E000 à $FFFF.

Reste enfin le 68HC24 qui est connecté au bus des données et aux signaux essentiels : E, $R/\overline{W}$, AS et $\overline{Reset}$. Par ailleurs, ce circuit est placé entre les adresses $1000 et $1777 par les lignes d'adresses $A_{11}$ à $A_{15}$. Le port B restitué est relié à l'afficheur de deux lignes de 16 caractères, ici un modèle EA-D16025AR de Epson. Il s'agit d'un afficheur dit « intelligent », gérant lui-même la formation des caractères, l'avance du curseur et sa forme. Il suffit de lui envoyer le code ASCII d'un caractère, après avoir placé le curseur, visible, invisible ou clignotant, pour provoquer l'affichage désiré. Les codes ASCII sont appliqués sur les entrées $D_0$ à $D_7$ de l'afficheur. L'entrée E, commandée par la ligne STRB du 68HC24, cadence l'envoi des caractères. L'entrée RS permet de choisir entre le mode « commande » (par exemple pour placer le curseur ou changer sa nature), avec RS = 0, et le mode « données » pour l'écriture proprement dite, avec RS = 1. L'afficheur peut, non seulement être écrit avec $R/\overline{W}$ = 0, mais lu avec $R/\overline{W}$ = 1. Nous n'utilisons pas cette possibilité. L'entrée VLC permet de régler le contraste de l'afficheur. Elle est très voisine de 0 V au bon réglage.

Le port C assure la gestion du clavier. Pour cela, les lignes $PC_0$ à $PC_3$ sont configurées en entrées, tandis que $PC_4$ à $PC_7$ sont des sorties. $PC_0$ à $PC_3$, tirées à 0 par les résistances $R_{25}$ à $R_{28}$, passent à 1 lorsque le contact concerné est fermé, les sorties $PC_3$ à $PC_7$ passant cycliquement à 1. Le clavier rudimentaire ainsi constitué

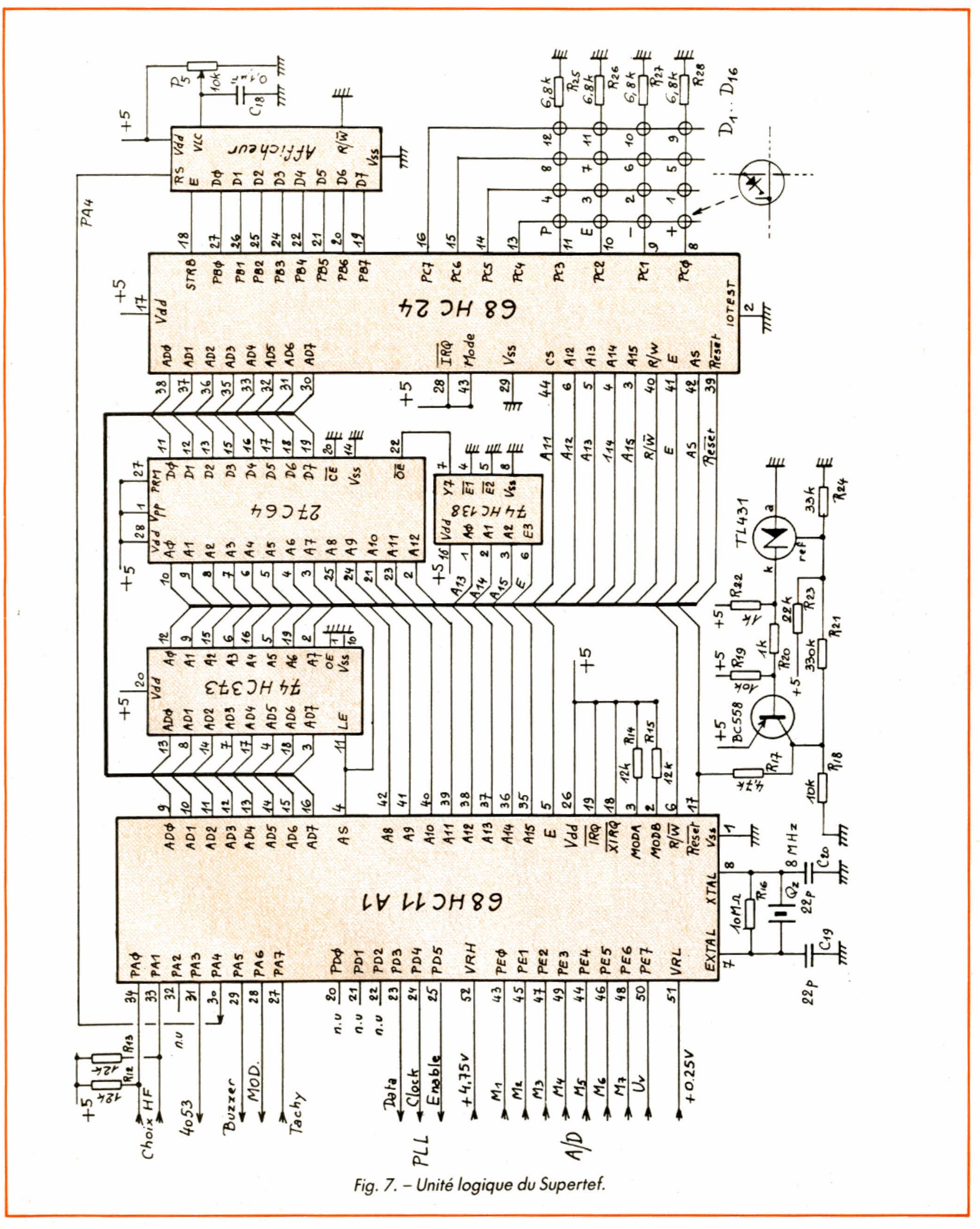



*Fig. 7. – Unité logique du Supertef.*

permet de gérer seize contacts simultanés. Les diodes sont indispensables pour une lecture sans ambiguïté des états des intersections. En fait, dans le Supertef actuel, nous utilisons quatre contacts pour les touches de programmation (P, E, + et –) et deux fois trois contacts pour les dual-rates et couplages. Un contact est aussi employé pour activer le tachymètre. Nous avons donc besoin de onze contacts sur les seize disponibles. Il en reste cinq pour des adjonctions éventuelles futures.

## Partie analogique
**(voir fig. 8)**

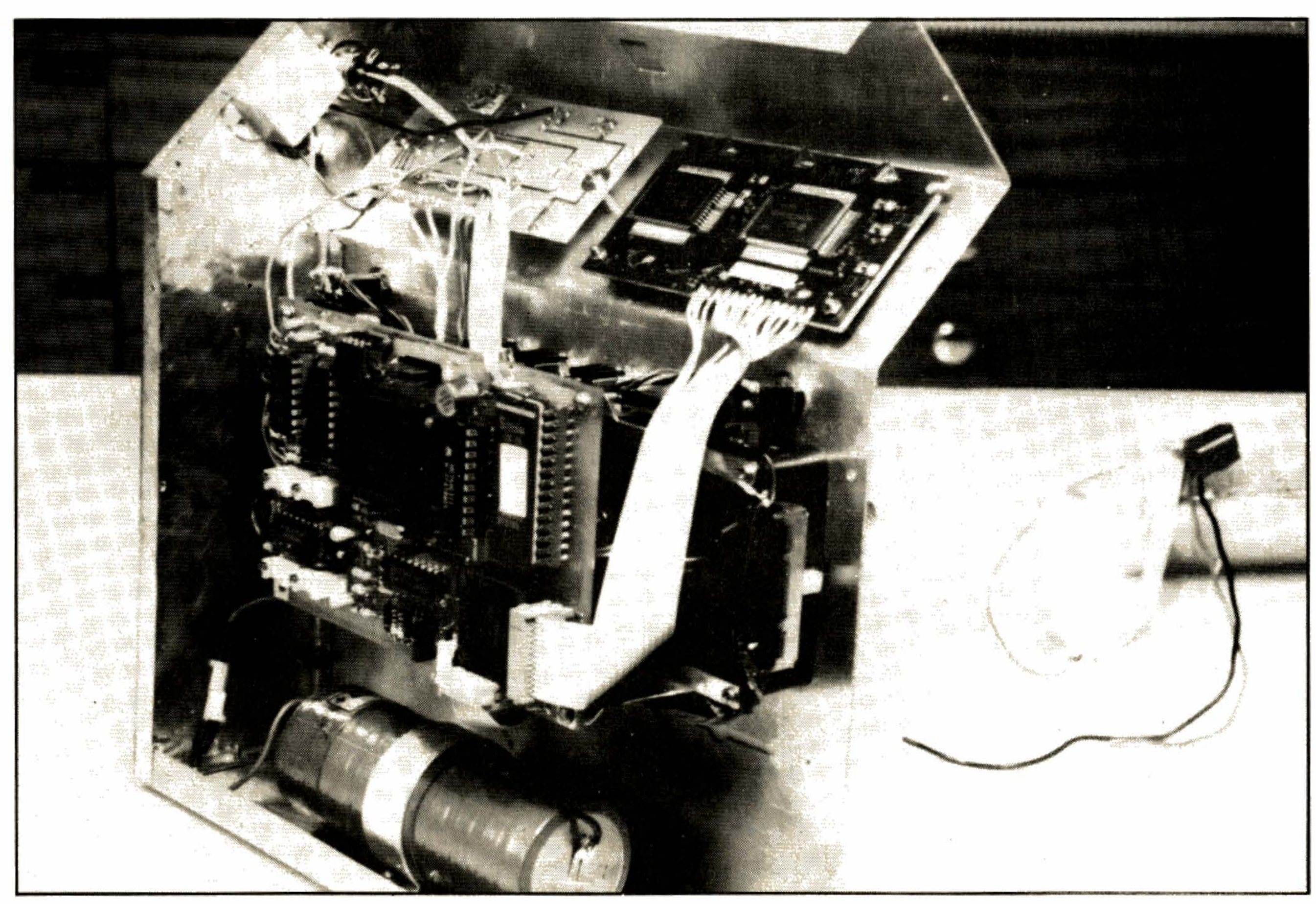
Il faut adapter les manches de commande aux entrées du port E correspondant au convertisseur A/D du 68HC11. Ce convertisseur est du type à approximations successives, réalisant une conversion 8 bits en 32 cycles d'horloge, soit 16 µs. Nous l'utilisons en multiplexage simple, c'est-à-dire que les entrées $PE_0$ à $PE_7$ sont lues successivement et non en groupe de quatre, comme il est possible de le faire. Les lectures se font pendant les impulsions de 300 µs de la séquence : les sept voies étant justement séparées par huit impulsions, chacune permet une lecture parmi huit. Le convertisseur est « ratiomatique », c'est-à-dire qu'il fournit un résultat relatif aux entrées de références VRH et VRL. Si la tension lue est égale, ou inférieure, à la référence basse VRL, le résultat converti est de \$00. Si la tension lue est égale, ou supérieure, à la référence haute VRH, le résultat converti est de \$FF. Toute tension intermédiaire donne un résultat de \$00 à \$FF, selon l'équation suivante :

$$S = \frac{255\,e - 255\,VRL}{VRH - VRL}$$

Il s'agit bien d'une fonction linéaire, ou plus exactement affine. En principe, on peut fixer VRL à 0 V et VRH à + 5 V, ce qui ramène l'équation précédente à la forme simplifiée :

$$S = \frac{255\,e - 255 \times 0}{5 - 0} = 255\,\frac{e}{5}$$

ce qui est une fonction linéaire cette fois. Si e = 0, on a S = 0 et si e = 5, on a S = 255. Malheureusement on ne peut pas se mettre dans ce cas simple, à cause des manches principaux : les potentiomètres à piste de 270° ne tournent que de moins de 90° et les curseurs ne délivrent que le 1/4 ou presque de la tension de 5 V appliquée sur la piste. Dans ces conditions, on ne pourra jamais amener S aux valeurs mini et maxi. Il devient indispensable d'intercaler, entre les curseurs et les entrées PEx, un ampli op restaurant le niveau d'attaque, cet ampli ayant un gain compris entre 3 et 4. Mais les sorties des amplis op ont beaucoup de peine à atteindre les potentiels de leur alimentation. Ainsi, avec les LM 324 ou 358, on ne peut s'approcher qu'à un peu moins de 1 V près, la sortie excursionnant entre + 1 et + 4 V, ne laissant que 3 V de variation. Pour réduire au maximum ce défaut, nous avons employé des amplis à sortie C-MOS, en l'occurrence un MC14573 de Motorola, qui permet d'atteindre quasiment les limites absolues. Nous avons prévu un offset de 0,25 V, tant du côté haut que bas, pour être sûr de bien saturer le convertisseur. Pour



*Vue intérieure de notre réalisation.*

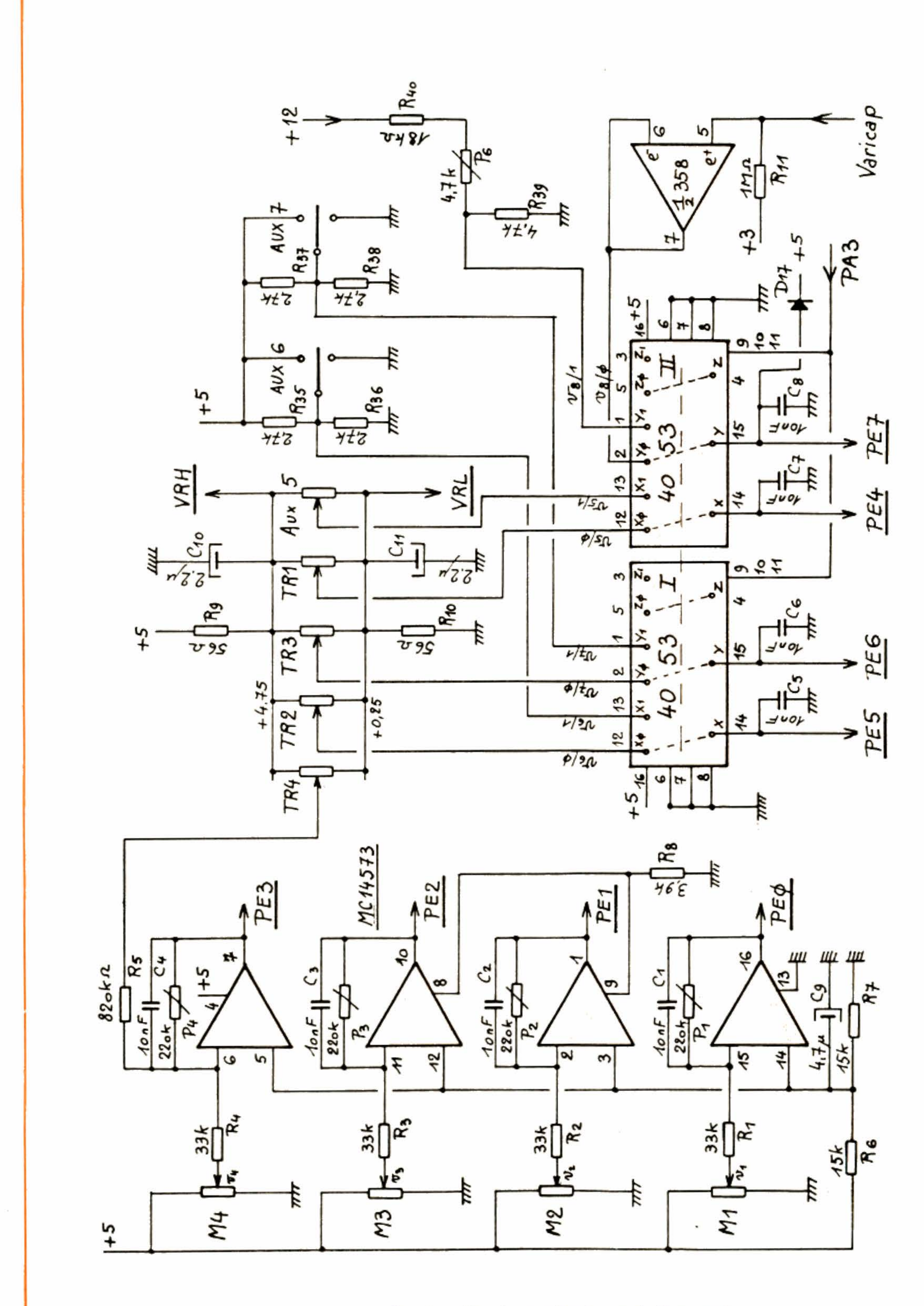


Fig. 8. – Circuits analogiques du Supertef.

cela, les tensions VRL et VRH sont précisément fixées à ces valeurs par un pont diviseur constitué des résistances $R_9$ et $R_{10}$, et des potentiomètres des trims et auxilliaire en parallèle (5 pot. de 5 kΩ, ce qui équivaut à 1 kΩ).
Les manches essentiels et leurs amplis op sont lus à chaque trame par les entrées $PE_0$ à $PE_3$. Il nous reste quatre entrées pour lire les trims et les trois auxiliaires, ce qui est impossible en lecture directe ! Il a donc fallu prévoir une lecture alternée de ces deux groupes.
En fait, le trim des gaz, soit TR4, n'est pas monté comme les autres, son rôle étant différent : les trims « normaux » sont prévus pour fignoler le neutre de la gouverne. Ils n'agissent pas sur les fins de courses. En revanche, pour les gaz, le neutre n'a pas d'existence et le trim doit donc agir sur la fin de course « ralenti ». Il permet alors, poussé vers le haut, d'avoir un raleni rapide, de plus en plus lent, en baissant le trim, jusqu'à arrêt du moteur, manette en butée basse. C'est pourquoi le TRIM 4 est relié à l'entrée de l'ampli op, par $R_5$ et son niveau, mélangé à celui du manche.
Les trois trims restants et les trois auxiliaires sont lus à travers deux commutateurs analogiques 4053, donc une fois toutes les deux trames. Ces commandes étant peu sollicitées, l'inconvénient est parfaitement nul ; d'ailleurs ce détail est impossible à détecter par l'utilisateur non prévenu. Les résultats sont exploités par les entrées $PE_4$, $PE_5$ et $PE_6$. Notons les auxillaires Tout ou Rien, à trois positions. Au repos, la tension lue est de 1/2 Vdd, soit + 2,5 V. En position extrême, la tension lue est de 0 V ou 5 V, ce qui provoque la parfaite saturation du convertisseur et garantit le 0 et le 255.
Reste l'entrée $PE_7$ : nous la réservons aux mesures de tension. En premier, la tension de la batterie interne : il suffit d'un simple diviseur de tension, ramenant le niveau à une valeur compatible avec $PE_7$, soit maximum absolu de + 5 V. La tension maximale lisible est de 25,5 V, soit de 1/10 V par point de la valeur de sortie. Par ailleurs, le quatrième commutateur du 4053 permet de lire aussi la tension de la varicap du VCO de la platine à synthèse de fréquence. Un ampli op a été prévu, monté en suiveur de tension, pour éviter toute charge sur la tension mesurée. Noter la résistance de tirage à + 3 V, pour éviter tout niveau erratique dans le cas d'une platine HF à quartz, sans tension varicap à mesurer ! Comme il est interdit de dépasser, sur PEx, les potentiels d'alimentation du 68HC11, soit + 5 V, une diode de protection $D_{17}$ est prévue, pour limiter à cette valeur, ou presque, le niveau appliqué, lequel provient de sources à potentiel élevé : + 12 V dans le premier cas et + 10 V dans celui de l'ampli op.
La surveillance constante de la tension de varicap permet d'être assuré que la boucle de synthèse se trouve toujours dans les limites sûres de la fourchette de verrouillage. En effet, toute dérive du VCO est immédiatement corrigée par une montée ou une baisse de cette tension. Il peut se faire que la correction se fasse toujours dans le même sens, par exemple si la température ambiante croît régulièrement. La tension de varicap ne pouvant ni augmenter ni diminuer indéfiniment, il est prudent de s'assigner deux limites de sécurité, garantissant toujours un parfait verrouillage, mais dont le dépassement risque de provoquer à terme un dé-



*Fig. 9. – Schéma alimentation et annexes.*

crochage brutal de la boucle PLL. Le $\mu$P surveille la tension en permanence et déclenche une alarme (son continu) si la limite est atteinte.
La tension batterie lue est affichée sur l'écran courant, mais elle est aussi surveillée par le $\mu$P qui déclenche une alarme par bips si le niveau limite est atteint. Notons que les paramètres limites sont programmables par l'utilisateur.

## Divers (voir fig. 9)

● **Alimentation :** tous les TFx ont eu une alimentation par batterie de 12 V. Nous avons fait de même avec le Supertef pour assurer une compatibilité parfaite avec les matériels existants. Cette tension est ramenée à + 5 V par un régulateur 78M05. Quelques condensateurs de découplages sont prévus. Les platines HF décrites ont besoin d'un signal modulant de 8 à 9 Vcc. Pour obtenir ce signal, nous intercalons un ampli op, monté en comparateur inverseur et alimenté sous 10 V, par l'intermédiaire d'une diode Zener simple. Les temps de transition du 358 s'avèrent assez longs pour donner, au signal modulant, une forme trapézoïdale acceptable. A noter qu'une inversion du sens de la modulation est possible par modification du programme.

● **Le buzzer :** il est activé par l'intermédiaire d'un transistor commandé par la ligne $PA_5$ du $\mu$P.

● **Le tachymètre :** un connecteur DIN véhicule les signaux nécessaires. Notons que l'enfoncement de la fiche mâle commute automatiquement le système dans la fonction souhaitée, avec affichage de l'écran *ad hoc*.

**F. THOBOIS**

Attention, le $\mu$P, 68HC11A1, doit être programmé pour un démarrage correct du système à la mise sous tension. Un $\mu$P vierge ne donnera pas la séquence de modulation, ni les éléments essentiels de travail. L'auteur entend ainsi assurer une certaine protection du logiciel, car, pour « pirater », il faudra être particulièrement bien équipé !

## LISTE DES COMPOSANTS DU SUPERTEF

1 68HC11 A1 FN programmé
1 68HC24 FN
1 27C64 programmé
1 74HC373
1 74HC138
1 LM358N
1 MC14573P
1 78M05HC
1 BC558 ou 559
1 BC548 ou 549
1 TL431C
17 1N4148
1 Zener 500 mW 10 V

$R_1$ : 33 kΩ
$R_2$ : 33 kΩ
$R_3$ : 33 kΩ
$R_4$ : 33 kΩ
$R_5$ : 820 kΩ
$R_6$ : 15 kΩ
$R_7$ : 15 kΩ
$R_8$ : 3,9 kΩ
$R_9$ : 56 Ω
$R_{10}$ : 56 Ω
$R_{11}$ : 1 MΩ
$R_{12}$ : 12 kΩ
$R_{13}$ : 12 kΩ
$R_{14}$ : 12 kΩ
$R_{15}$ : 12 kΩ
$R_{16}$ : 10 MΩ
$R_{17}$ : 4,7 kΩ
$R_{18}$ : 10 kΩ
$R_{19}$ : 10 kΩ
$R_{20}$ : 1 kΩ
$R_{21}$ : 330 kΩ
$R_{22}$ : 1 kΩ
$R_{23}$ : 22 kΩ
$R_{24}$ : 33 kΩ
$R_{25}$ : 6,8 kΩ
$R_{26}$ : 6,8 kΩ
$R_{27}$ : 6,8 kΩ
$R_{28}$ : 6,8 kΩ
$R_{29}$ : 820 Ω
$R_{30}$ : 33 kΩ
$R_{31}$ : 220 kΩ
$R_{32}$ : 15 kΩ
$R_{33}$ : 6,8 kΩ
$R_{34}$ : 470 Ω
$R_{35}$ : 2,7 kΩ
$R_{36}$ : 2,7 kΩ
$R_{37}$ : 2,7 kΩ
$R_{38}$ : 2,7 KΩ
$R_{39}$ : 4,7 kΩ
$R_{40}$ : 18 KΩ

$C_1$ : 10 nF mc5
$C_2$ : 10 nF mc5
$C_3$ : 10 nF mc5
$C_4$ : 10 nF mc5
$C_5$ : 10 nF mc5
$C_6$ : 10 nF mc5
$C_7$ : 10 nF mc5
$C_8$ : 10 nF mc5
$C_9$ : 4,7 $\mu$F pt 16 ou 35 V
$C_{10}$ : 2,2 $\mu$F pt 16 ou 35 V
$C_{11}$ : 2,2 $\mu$F pt 16 ou 35 V
$C_{12}$ : 2,2 $\mu$F pt 16 ou 35 V
$C_{13}$ : 2,2 $\mu$F pt 16 ou 35 V
$C_{14}$ : 2,2 $\mu$F pt 16 ou 35 V
$C_{15}$ : 0,1 $\mu$F mc5
$C_{16}$ : 0,1 $\mu$F mc5
$C_{17}$ : 0,1 $\mu$F mc5
$C_{18}$ : 0,1 $\mu$F mc5
$C_{19}$ : 22 pF cér5
$C_{20}$ : 22 pF cér5

### Ajustables

4 25-tours : 10 × 10 × 5 mm, réglage vertical 220 kΩ
1 25-tours : 10 × 10 × 5 mm, réglage vertical 10 kΩ
1 VA05 H 4,7 kΩ

### Divers

1 boîtier complet avec pièces de fixation et face avant
2 circuits imprimés
2 manches SLM proportionnels :
8 un pour 2 voies avec trims électriques,
– un pour 3 voies avec trims électriques
7 tumblers miniature simple inverseur
2 tumblers miniature 3 positions :ON, OFF, ON
4 touches Isostat type $D_6$
1 connecteur DIN de châssis, 6 broches/60°
1 connecteur DIN de châssis, 5 broches/45°
2 fiches DIN correspondantes
1 embase d'antenne droite SLM, diamètre 8 ou 9 mm
1 antenne télescopique de 1,25 m, diamètre 8 ou 9 mm
1 connecteur pour platine HF, pas de 3,96 mm, 10 + 10 contacts
10 éléments cad-ni, à cosses, 1 200 mAh (autonomie de 8 h) ou 500 mAh (autonomie de 3 h)
1 afficheur Epson, référence EA-D16025AR
1 buzzer 12 V à fils
1 support PLCC 52 points
1 support PLCC 44 points
1 support DIL tulipe, bas profil, 2 × 4 picots
4 supports DIL tulipe, bas profil, 2 × 8 picots
1 support DIL tulipe, bas profil, 2 × 10 picots
1 support DIL tulipe, bas profil, 2 × 14 picots
1 barette picots 2,54 mm tronçonnable, 2 × 34 picots
2 connecteurs HE10, 2 × 10 picots à sertir
1 connecteur HE10, 2 × 14 picots à sertir
40 cm de câble en nappe 10 fils
20 cm de câble en nappe 14 fils
1 quartz 8 MHz à fils

### Visserie

20 vis à tôle de 2 × 5 mm, tête plate
15 boulons de 2 × 15 mm, tête plate
15 écrous de 2 mm, laiton
5 boulons de 2,5 × 10 mm, tête plate
5 écrous de 2,5 mm

# A PROPOS DU 68705

**Nos divers articles consacrés à la domotique en général et au microcontrôleur 68705 en particulier ont rencontré un vif succès à en juger par le courrier que nous avons reçu. Etant donné que certaines questions reviennent très souvent, nous avons jugé bon de rédiger ces quelques lignes qui devraient donner satisfaction à tous ceux d'entre vous qui s'intéressent à ce circuit.**

## LA COPIE DES 68705

Vous avez été très nombreux à nous demander s'il était possible de copier un 68705 déjà programmé. Outre le fait qu'un tel procédé relève du piratage de logiciel et soit sérieusement puni par les nouveaux textes législatifs mis en place, c'est tout simplement impossible techniquement. En effet, il n'existe aucun moyen de relire l'UVPROM contenue dans un 68705 déjà programmé.
La seule solution serait que le logiciel ainsi programmé dispose lui-même d'une fonction faisant sortir le contenu de l'UVPROM sur les pattes du port A ou B par exemple. Nous voyons mal quel programmeur serait assez fou pour faire cela, donnant ainsi toute possibilité de copie illicite de son travail...
Toujours dans le même ordre d'idée, nous ne possédons ni le schéma, ni les listings source et objet du décodeur Canal Plus à base de 68705. Il est donc inutile de nous écrire à ce sujet.

## LA PROGRAMMATION DES 68705

Le 68705 n'étant pas un « marginal », loin s'en faut, il est possible de le programmer sur la majorité des programmateurs industriels dignes de ce nom. Ainsi, aussi bien chez Data IO que chez Pro Log ou Micropross, des modules ou des appareils existent pour ce type de microcontrôleur.
Ces appareils sont toutefois hors de portée des amateurs que vous êtes, en raison de leur prix élevé. C'est pour cette raison que nous avons décrit dans nos numéros de janvier et février 1988 un petit programmateur capable de recopier une UVPROM 2716 ou 2732 dans un 68705. Cette solution a été choisie car les programmateurs de 2716 ou 2732 sont très répandus et peu coûteux. Il est même possible d'en réaliser au niveau amateur.

## NOTRE PROGRAMMATEUR

Quelques erreurs sans gravité se sont glissées dans les articles précités en voici la liste :
Les tracés des deux faces du circuit imprimé sont assez mal passés à l'imprimerie et ont été affligés de nombreuses bavures. Un peu de patience et un examen du schéma théorique permettent néanmoins de faire rapidement les corrections nécessaires. Vous y êtes d'ailleurs tous parvenus.
Dans le paragraphe intitulé « les essais », nous avons commis une erreur dans la description d'un test. En effet, lorsque vous mettez votre contrôleur universel sur la patte 6 du support du 68705, vous devez lire environ 4,4 V. Si vous court-circuitez à la masse la patte 12 de ce même support, cette tension doit monter à environ 21 V. Nous avions écrit le contraire, ce qui a fait hésiter certains d'entre vous. A notre décharge, nous ferons tout de même remarquer que l'examen du schéma théorique permettait de rétablir facilement la vérité.

## CONCLUSION

Ces quelques informations devraient satisfaire tous ceux d'entre vous qui nous ont interrogés, tant par courrier que sur minitel *via* le serveur du *Haut-Parleur.* Nous restons néanmoins à votre disposition si certains points restent à préciser.

**C. TAVERNIER**

# REALISEZ UN SERVEUR TELETEL

**Après avoir vu, dans notre précédent numéro, les aspects théoriques relatifs à un serveur Télétel, nous allons étudier aujourd'hui un exemple pratique et concret en décrivant pas à pas comment réaliser un serveur sur le réseau téléphonique commuté.**
**De nombreux matériels et logiciels sont disponibles en ce début d'année 1989 pour réaliser notre serveur. Le choix que nous proposons ci-après n'a donc rien d'exclusif et n'a pas la prétention d'être le meilleur. Tout ce que nous pouvons affirmer est que nous l'avons personnellement essayé et évalué, et que l'ensemble retenu fonctionne et fonctionne même très bien.**
**Notre but, en détaillant cette mise en œuvre de produits commerciaux, n'est pas de faire de la publicité pour telle ou telle marque (qui ne sera d'ailleurs citée que lorsque ce sera indispensable) mais d'aider ceux d'entre vous qui souhaitent monter un serveur et se trouvent perdu devant la profusion de solutions proposées et, surtout, devant le nombre de documentations, toutes plus alléchantes les unes que les autres, mais souvent, hélas, très imprécises !**

## LE MATERIEL

Avant toute autre chose, il nous faut un micro-ordinateur raisonnablement puissant et disposant d'un disque dur « rapide » si possible. Notre choix s'est donc porté sur un compatible PC AT équipé d'un disque dur de 40 Mo avec un temps d'accès de 28 ms. Si vous ne souhaitez pas gérer de nombreuses voies simultanément, un disque dur plus modeste en temps d'accès (40 voire même 80 ms) peut convenir. Quant à la capacité, ce n'est quasiment plus elle qui fixe le prix en 1989 ; ce dernier étant presque exclusivement fonction du temps d'accès, tout du moins tant que l'on reste dans des capacités inférieures à 60 Mo.




Peu importe la marque du compatible AT utilisé (le nôtre est un obscur modèle extrême-oriental) ; en revanche, si vous avez le choix entre plusieurs types, choisissez celui qui dispose de la fréquence d'horloge la plus élevée. La valeur « standard » de base est de 6 MHz, mais c'est vraiment le minimum de nos jours. Un modèle 8 MHz, voire un 12 MHz, donnera encore mieux satisfaction. Le nôtre est un 8 MHz.
Côté visualisation, il faut impérativement disposer d'une carte CGA ou d'une carte multimode (Paradise autoswitch, Vega de luxe, ATI EgaWonder, etc.) et d'un écran approprié ; en effet le logiciel de composition de page ne sait gérer qu'une carte de ce type. Le moniteur, en revanche, n'a pas besoin d'être couleurs si vous ne voulez pas voir l'effet de vos créations en couleurs. Rappelons à ce propos que les images sont diffusées en couleurs sur le réseau Télétel mais qu'elles ne sont visualisées qu'avec huit niveaux de gris sur les minitels monochromes qui sont l'immense majorité.
Pour ce qui est des interfaces, il faut impérativement disposer d'au moins deux interfaces série asynchrones si vous envisagez d'utiliser un modem externe ou d'une interface série et d'une carte modem interne. Nous avons retenu cette dernière solution et, comme modem interne, avons utilisé une carte LCE TEL de La Commande Electronique. Outre son intérêt pour cette application, cette carte d'un prix relativement abordable permet d'émuler un minitel avec votre PC, de faire du transfert de fichiers, de se servir d'un répertoire téléphonique, etc.
Si vous optez pour la solution modem externe, il faut impérativement que celui-ci soit au standard V23 ou retournable et disposant d'une fonction détection de sonnerie et prise de ligne télécommandable.
Il faut en outre, et c'est un comble, une interface parallèle imprimante pour... la clef de protection du logiciel qui ne peut se connecter que sur cette sortie. Nous allons revenir sur ce point dans un instant.
Pour compléter le tout, il faut disposer d'un minitel qui peut être votre minitel « normal » que vous distrairez pendant

un temps de sa fonction habituelle.
Enfin, mais cela nous semble évident, il faut au moins une ligne téléphonique pour que votre serveur puisse être connecté au réseau PTT ! Cette ligne peut cependant être absente pendant toute la phase de mise au point du serveur car celui-ci dispose d'une voie locale utilisable sans restriction pour les essais.

*Fig. 1. – La mise en place d'un « dongle ».*

## LE LOGICIEL

Le micro-ordinateur étant défini, il reste encore à choisir le logiciel parmi la bonne vingtaine de produits proposés sur le marché. Nous avons arrêté notre choix sur un logiciel de prix abordable et aux possibilités moyennes, mais présentant l'avantage de pouvoir évoluer sans devoir « tout casser », de la solution RTC que nous examinons aujourd'hui, à une solution Transpac dont nous avons déjà parlé et que nous aurons l'occasion d'étudier ultérieurement. Il s'agit du logiciel Hostel de Goto Informatique, distribué par La Commande Electronique, et plus précisément de la version Baby Hostel qui est la restriction d'Hostel à l'application serveur sur réseau téléphonique commuté.
Baby Hostel se compose d'un certain nombre de disquettes à copier sur le disque dur, selon la procédure d'installation décrite, supportant les programmes ainsi qu'un certain nombre de fichiers de démonstration ou de prise en mains. Trois manuels les accompagnent : celui du logiciel serveur proprement dit, celui

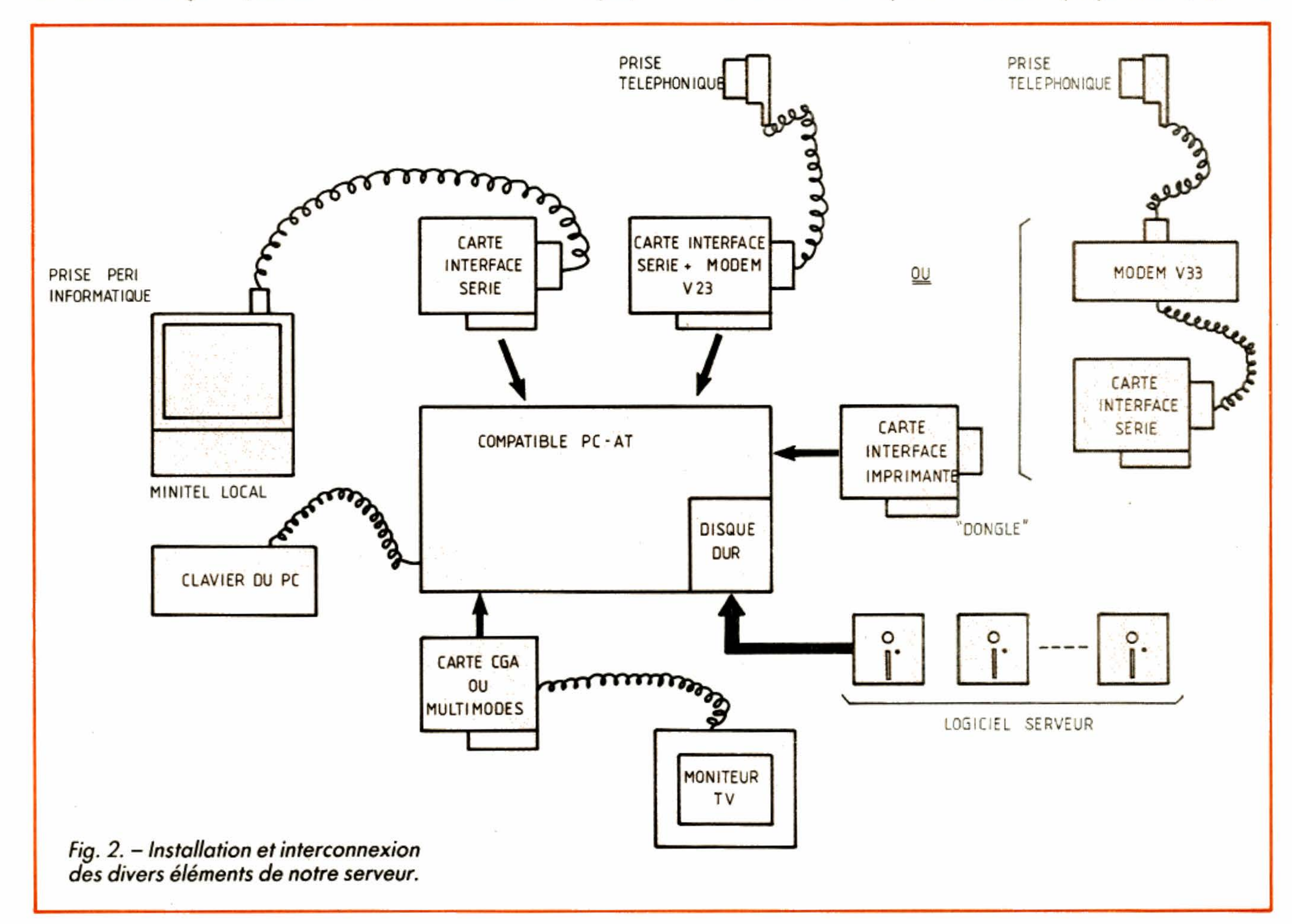



*Fig. 2. – Installation et interconnexion des divers éléments de notre serveur.*

du logiciel de composition de pages et un ouvrage de prise en main de l'ensemble fort bien fait.
Enfin, et c'est à notre avis, le gros point noir du produit, une clef de protection ou « dongle » est livrée et doit être mise en place sur le port parallèle du PC pour que le logiciel puisse fonctionner. Si vous n'êtes pas familier de ce genre de produit, la figure 1 vous montre comment elle s'installe. Elle peut rester en place à demeure car, quoi que vous fassiez, la liaison avec votre imprimante n'est en aucun cas perturbée. Réciproquement, la présence de l'imprimante n'est en aucun cas obligatoire et le « dongle » fonctionne aussi bien sans, ce qui est le cas ici puisque l'imprimante ne sert à rien pour utiliser Hostel.

## L'INSTALLATION

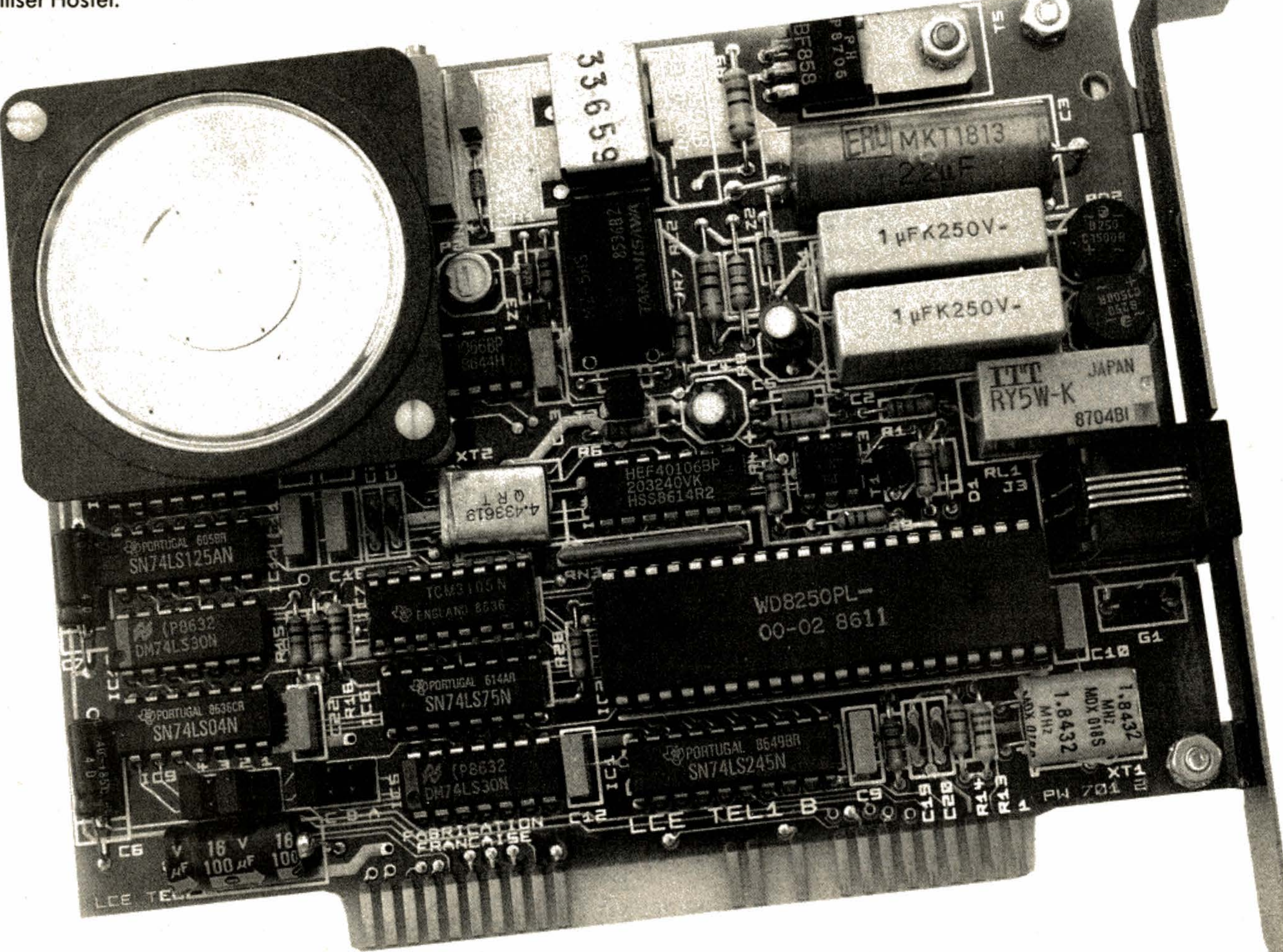
Muni de tous ces éléments, nous pouvons assembler notre serveur comme cela est schématisé figure 2. La liaison téléphonique n'est pas obligatoire dans un premier temps, la mise au point du service et tous les essais peuvent être faits sur le minitel connecté en local au serveur. Ce minitel étant un modèle normal, les images visualisées sont exactement identiques à celles que verront les utilisateurs du serveur *via* le réseau PTT.
Si vous n'utilisez pas une carte LCE TEL mais plutôt un modem externe, il faudra connecter celui-ci sur la deuxième interface série de votre PC au moyen d'un cordon adéquat (commerce ou réalisation personnelle).

| Produit | Prix |
|---|---|
| *Carte modem LCE TEL avec logiciel* | *1 490,00 F HT* |
| *Logiciel Baby Hostel* | *4 500,00 F HT* |
| *Carte 4 voies séries asynchrones* | *3 900,00 F HT* |
| *Carte 8 voies séries asynchrones* | *7 000,00 F HT* |
| *Modem externe V 23* | *2 850,00 F HT* |
| *Logiciel Hostel RTC 1 à 16 voies RTC* | *15 000,00 F HT* |
| *Logiciel Hostel Transpac 1 à 16 voies* | *20 000,00 F HT* |
| *Carte X 25 16 voies Transpac* | *13 500,00 F HT* |

*Les prix indiqués sont hors taxe ; ajoutez la T.V.A. à 18,6 %.*

*Fig. 3. – Références et prix publics indicatifs des produits cités dans l'article au 1/4/1989.*

Lorsque toutes ces connexions sont établies, il ne vous reste plus qu'à installer le logiciel Hostel sur votre disque dur en suivant la procédure décrite dans la documentation, puis à vous mettre au travail.
Nous pourrions très bien en rester là car, à ce stade de la réalisation, votre serveur est opérationnel. Il nous semble cependant utile de dire quelques mots sur l'organisation et sur l'utilisation du logiciel, afin




*La carte modem LCE Tel que nous avons utilisée.*

que vous puissiez vous faire une bonne idée de ses possibilités et du travail à accomplir pour constituer « vraiment » votre serveur.

## UTILISATION DU LOGICIEL

Le logiciel est composé de plusieurs modules aux fonctions bien distinctes. Le module principal est évidemment le module serveur, construit autour d'un moniteur multitâche temps réel.
Le principe de fonctionnement du serveur repose entièrement sur la notion de structure arborescente. Cette arborescence est constituée par des nœuds ou mots clés et des branches ou liens entre les mots clés. Lorsque le serveur est positionné sur un mot clé, il connaît le nom du mot clé, l'action ou traitement à effectuer et les divers liens avec les autres mots clés.
La réalisation de votre service consiste donc, schématiquement, à remplir les « pages d'informations » relatives à ces mots clés. Cela nécessite donc un long travail préalable sur papier afin de constituer une arborescence réaliste et ne comportant pas d'impossibilités d'accès ou de boucles d'où l'on n'arrive plus à sortir. Une fois ce document établi, le « remplissage » des pages sur le module serveur du programme est un travail relativement facile à réaliser.
Lorsque cela est fait, le squelette de votre service est terminé. Il ne vous reste plus qu'à l'habiller en remplissant les diverses pages écran qui seront affichées pour chaque mot clé préalablement défini. Pour cela, il faut faire appel à un deuxième module important du logiciel qui est le module de composition de pages baptisé du doux nom de Kristel.
Ce module permet, sur l'écran de votre PC, de réaliser les pages alphanumériques et semi-graphiques en utilisant toutes les possibilités offertes par les terminaux minitel en en visualisant en vrai grandeur le résultat. Ce résultat peut d'ailleurs être contrôlé aussi sur le minitel connecté en local sur le PC (voir fig. 2) afin d'être certain que la conversion couleurs – niveaux de gris donne un résultat correct.
Ce module est un peu pénible d'emploi, principalement devant l'impossibilité de l'utiliser avec une souris, toutes les commandes devant se faire au clavier *via* des touches de fonction. Il permet néanmoins de composer des pages très réussies pour peu que vous vous sentiez des talents de maquettiste, ce qui, malheureusement, ne s'improvise pas toujours...
Un certain nombre d'utilitaires complètent ces deux modules afin de faciliter la gestion des pages, le contrôle du serveur, etc. Leur utilisation ne présente pas de difficulté majeure.
Lorsque votre service est terminé, et avant de le mettre à disposition des utilisateurs en établissant la connexion au réseau téléphonique, nous vous conseillons vivement de le faire essayer longuement par de tierces personnes en utilisant le minitel connecté en local. Demandez en particulier à ces utilisateurs, d'une part, de faire tous les choix proposés sur chaque page en notant ceux qui n'aboutissent pas aux endroits prévus ; d'autre part, de faire des choix non prévus ou de frapper des touches de fonctions quelconques pour s'assurer que cela ne conduit à aucun blocage. Rien n'est en effet plus frustrant pour un utilisateur de serveur que de se retrouver devant un écran de minitel vide ou bloqué à la suite d'une erreur ou d'une faute de frappe.



*Le « dongle » dont on se passerait volontiers.*

Si tout se passe bien, vous pouvez alors mettre réellement votre serveur en fonction, éventuellement en ajoutant une gestion de mots de passe si vous voulez financer celui-ci par abonnement comme nous vous l'avons expliqué le mois dernier.

## SI LE SERVEUR DOIT GROSSIR

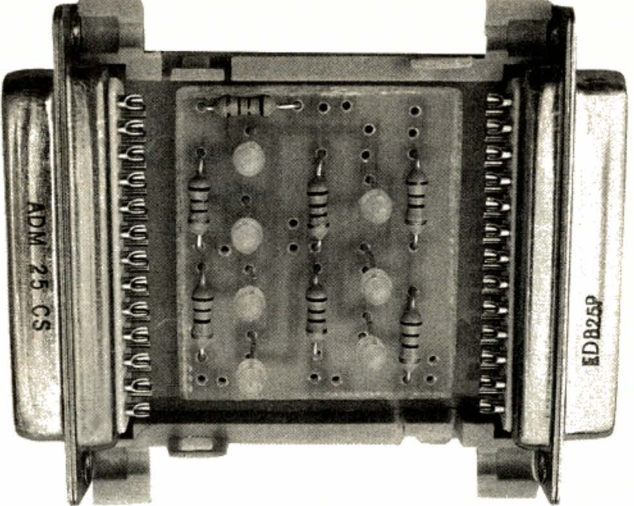
Si votre service a du succès vous allez très rapidement vouloir le faire grossir. Deux solutions vous sont alors offertes compte tenu des choix logiciel et matériel que nous avons faits.
Soit vous voulez rester sur le réseau téléphonique commuté mais en disposant de plusieurs lignes d'accès. Il vous faut alors ajouter sur votre PC autant d'interfaces série et de modems que de lignes désirées, et demander à France Télécom de vous installer une ligne groupée (plusieurs lignes sous le même numéro d'appel). Il faut aussi acquérir le logiciel Hostel RTC prévu pour une à seize voies téléphoniques.
Soit vous voulez passer sur Transpac et, dans ce cas, il vous faut faire l'acquisition d'une carte X25 et du logiciel Hostel Transpac. Ces deux produits sont distribués eux aussi par La Commande Electronique. Il vous faudra ensuite, comme nous l'avons expliqué le mois dernier, faire la demande d'une ligne Transpac et satisfaire un certain nombre de conditions que pourra vous présenter votre direction régionale de France Télécom (téléphonez au 14 pour connaître les coordonnées de la direction la plus proche de votre domicile).
Dans les deux cas, ce que vous avez déjà réalisé avec votre logiciel Baby Hostel reste utilisable et les principes de fonctionnement mis en œuvre sont identiques d'une version d'Hostel à l'autre.

## CONCLUSION

Une fois n'est pas coutume, nous ne vous avons pas fait prendre le fer à souder, mais nous nous sommes contentés de décrire rapidement la mise en œuvre de produits commerciaux.
La complexité de l'ensemble des fonctions à réaliser pour constituer un serveur digne de ce nom et l'absolue nécessité de travailler avec du matériel homologué justifient notre attitude.
Si nous avons ainsi contribué à aider ceux d'entre vous qui envisageaient de réaliser un serveur télématique, notre but est atteint.

**C. TAVERNIER**

# UN TESTEUR AUTOMATIQUE DE LIAISON SERIE RS 232




**Le montage que nous vous proposons de réaliser aujourd'hui est fort simple, comme vous avez peut-être déjà pu le constater si vous avez feuilleté votre *Haut-Parleur.* Pourtant, il peut rendre de grands services à tous ceux d'entre vous qui font de la micro-informatique ou, plus simplement, qui utilisent un micro-ordinateur quel qu'il soit. En effet, il permet, d'un simple coup d'œil, de contrôler l'état de n'importe quelle liaison série RS 232, liaisons qui, comme vous le savez peut-être, sont très répandues en micro-informatique. Pourquoi tester de telles liaisons ? nous direz-vous. Tout simplement parce que l'expérience montre que, malgré la normalisation très précise dont elles sont l'objet, ces liaisons fonctionnent rarement du premier coup. Plutôt que de faire appel à un voltmètre ou à un oscilloscope, la simple mise en place de notre testeur au sein de la liaison permet de voir en quelques secondes ce qui ne va pas et donc d'y apporter le remède. Pour que l'utilisation de ce testeur soit efficace, il faut bien sûr connaître les principes de base des liaisons RS 232, principes que nous allons rappeler maintenant. Ceux d'entre vous qui les connaissent déjà ou qui ont suivi nos articles d'initiation à la micro-informatique peuvent passer directement à la partie « réalisation », encore qu'un petit rappel n'ait jamais fait de mal à personne...**

## LES LIAISONS SERIES ASYNCHRONES

Nous n'allons pas, dans le cadre de cet article, exposer à nouveau le principe de fonctionnement des liaisons séries asynchrones, très largement utilisées en micro-informatique. Rappelons simplement que de telles liaisons nécessitent l'établissement d'un minimum de trois connexions entre les équipements qui doivent dialoguer : une liaison de masse, une liaison d'émission de données, une liaison de réception de données. Ce minimum fonctionnel peut être suffisant dans un certain nombre de cas, mais ce n'est pas une obligation. Un exemple simple va vous permettre très facilement de comprendre pourquoi.

Supposons que l'on connecte par une telle liaison un micro-ordinateur et une imprimante. N'importe quel micro moyennement performant peut émettre des caractères à une vitesse voisine de 1 000 caractères par seconde, alors que de nombreuses imprimantes ne dépassent pas les 100 caractères par seconde en vitesse d'impression. Il faut donc impérativement disposer de moyens de dialogue sur la liaison pour « ralentir » le micro-ordinateur. Ces moyens de dialogue peuvent être logiciels ou matériels. La norme RS 232 dont nous allons parler dans un instant précise les moyens matériels qui sont, en fait, des signaux de contrôle.

Un autre problème important à examiner est celui des niveaux électriques. Dans tout équipement informatique classique, les signaux sont aux normes TTL, c'est-à-dire compris entre 0 et 5 V. De tels signaux ne peuvent voyager sur de longues distances car ils se dégradent très vite. On les transforme donc pour leur donner une plus grande amplitude et une moindre vulnérabilité. Cette transformation peut se faire de diverses façons qui correspondent chacune à une norme différente. La plus répandue à l'heure actuelle est la norme RS 232 qui fixe les niveaux de la façon suivante.

– Un niveau logique haut est représenté par une tension comprise entre – 3 et – 25 V.

– Un niveau logique bas est représenté par une tension comprise entre + 3 et + 25 V.

En pratique, et pour que la liaison fonctionne dans les meilleures conditions possibles, les émetteurs de signaux fournissent généralement des amplitudes de ± 12 V ou ± 15 V selon la technologie des circuits choisis, alors que les récepteurs ont leurs seuils calés sur ± 3 V

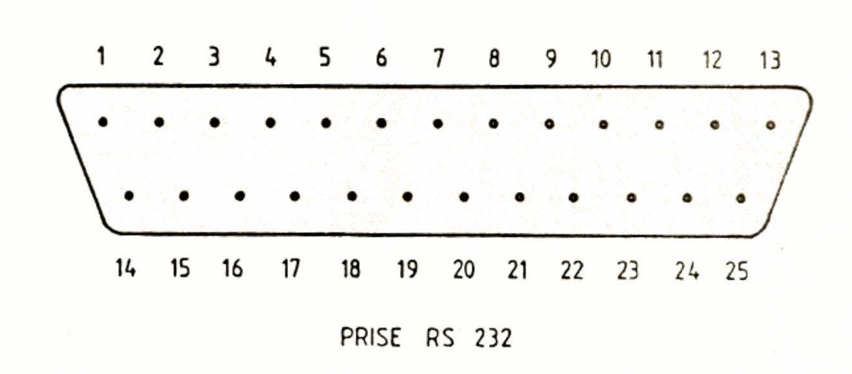



*Fig. 1. – Appellations des signaux RS 232 et brochage de la prise normalisée.*

## LES SIGNAUX DE CONTROLE

Les différents signaux définis par la norme RS 232, et théoriquement présents sur toute liaison se réclamant de cette norme, sont présentés dans le tableau de synthèse de la figure 1. La prise normalisée, qui est un modèle DB 25, mâle ou femelle, à 25 points, y figure également. Cette prise, appelée aussi prise « canon » (prononcez canone comme pour les appareils photos), du nom d'un grand fabricant de connecteurs de ce type, est presque universellement adoptée sauf par quelques originaux tels que les fabricants de micro-ordinateurs grand public qui préfèrent des prises moins coûteuses (il n'y a pas de petites économies !) ou par IBM qui, sur ses PC AT, utilise des prises DB, mais à 9 points.

Pour ce qui est des signaux, fort nombreux comme vous pouvez le constater, nous allons éclaircir la situation en vous présentant leurs rôles.

Ceux précédés d'un S, tout d'abord, peuvent être oubliés ; ils correspondent en effet à une liaison RS 232 secondaire qui utiliserait le même connecteur. Ce n'est quasiment jamais le cas en micro-informatique grand public et même semi-professionnelle ; exit donc les SXXX.

Voyons maintenant les signaux « utiles », en supposant, pour clarifier la situation, que nous examinons une liaison RS 232 entre un ordinateur et un terminal.

– FG est la liaison de masse mécanique entre les équipements connectés. Sur bien des appareils, c'est aussi la masse électrique car cette dernière est presque toujours reliée au châssis, mais c'est une coïncidence et il ne faut pas utiliser FG pour la masse électrique. Une broche est prévue spécifiquement pour cela, et c'est...

– SG qui est la liaison de masse électrique entre les équipements.

– TD est la ligne d'émission de données de l'ordinateur.

– RD est la ligne de réception de données de l'ordinateur.

– RTS est une ligne de demande d'émission. Elle passe au niveau haut lorsque le terminal veut envoyer des données.

– CTS est la ligne d'invitation à émettre. Elle passe au niveau haut lorsque l'ordinateur attend des données du terminal.

– DSR passe au niveau haut lorsque l'ordinateur est prêt à travailler.

– DTR passe au niveau haut lorsque le terminal est prêt à travailler.

– DCD est exploitée théoriquement sur les liaisons utilisant un modem et passe au niveau haut pour signaler la présence de porteuse, et donc un fonctionnement possible.

– RI est utilisée également pour les liaisons avec modem et passe au niveau haut en présence d'un signal de sonnerie.

– TC et RC sont les horloges d'émission et de réception qui n'ont aucune raison d'être pour les liaisons séries asynchrones. On ne les rencontre d'ailleurs jamais.

| Broche | Nom | Fonction |
|---|---|---|
| 1 | FG | Frame Ground (masse châssis) |
| 2 | TD | Transit Data (émission de données) |
| 3 | RD | Receive Data (réception de données) |
| 4 | RTS | Requiest To Send (demande d'émission) |
| 5 | CTS | Clear To Send |
| 6 | DSR | Data Set Ready (émetteur prêt) |
| 7 | SG | Signal Ground (masse des signaux) |
| 8 | DCD | Data Carrier Detec (détection de porteuse) |
| 9 | – | |
| 10 | – | |
| 11 | – | |
| 12 | (S)DCD | Secondary DCD (DCD secondaire) |
| 13 | (S)CTS | Secondary CTS (CTS secondaire) |
| 14 | (S)TD | Secondary TD (TD secondaire) |
| 15 | TC | Transmit Clock (horloge d'émission) |
| 16 | (S)RD | Secondary RD (RD secondaire) |
| 17 | RC | Receive Clock (horloge de réception) |
| 18 | – | |
| 19 | (S)RTS | Secondary RTS (RTS secondaire) |
| 20 | DTR | Data Terminal Ready (terminal prêt) |
| 21 | SQ | Signal Quality (qualité du signal) |
| 22 | RI | Ring Indicator (indicateur de sonnerie) |
| 23 | – | |
| 24 | ETC | External Transmit Clock (horloge d'émission externe) |
| 25 | | |

– ETC et SQ quant à elles ne sont, à notre connaissance et dans le domaine qui nous occupe, jamais utilisées. Nous aurions d'ailleurs bien du mal à vous les définir, sauf à recopier le texte de la norme officielle, ce qui est sans intérêt.

Tout ceci est bel et bon, nous direz-vous, et il ne doit donc y avoir aucune difficulté à relier deux équipements se réclamant de la norme RS 232. Et bien si ! justement, car cette norme est à la fois trop précise et trop vague, comme nous allons vous le démontrer tout de suite.

En effet, de nombreux équipements se disent « compatibles » RS 232 dès lors qu'ils disposent d'au moins deux lignes TD et RD dont les niveaux sont conformes à ceux de cette norme ; peu importent les signaux de contrôle. Cette situation est particulièrement flagrante sur nombre de petits micro-ordinateurs grand pu-

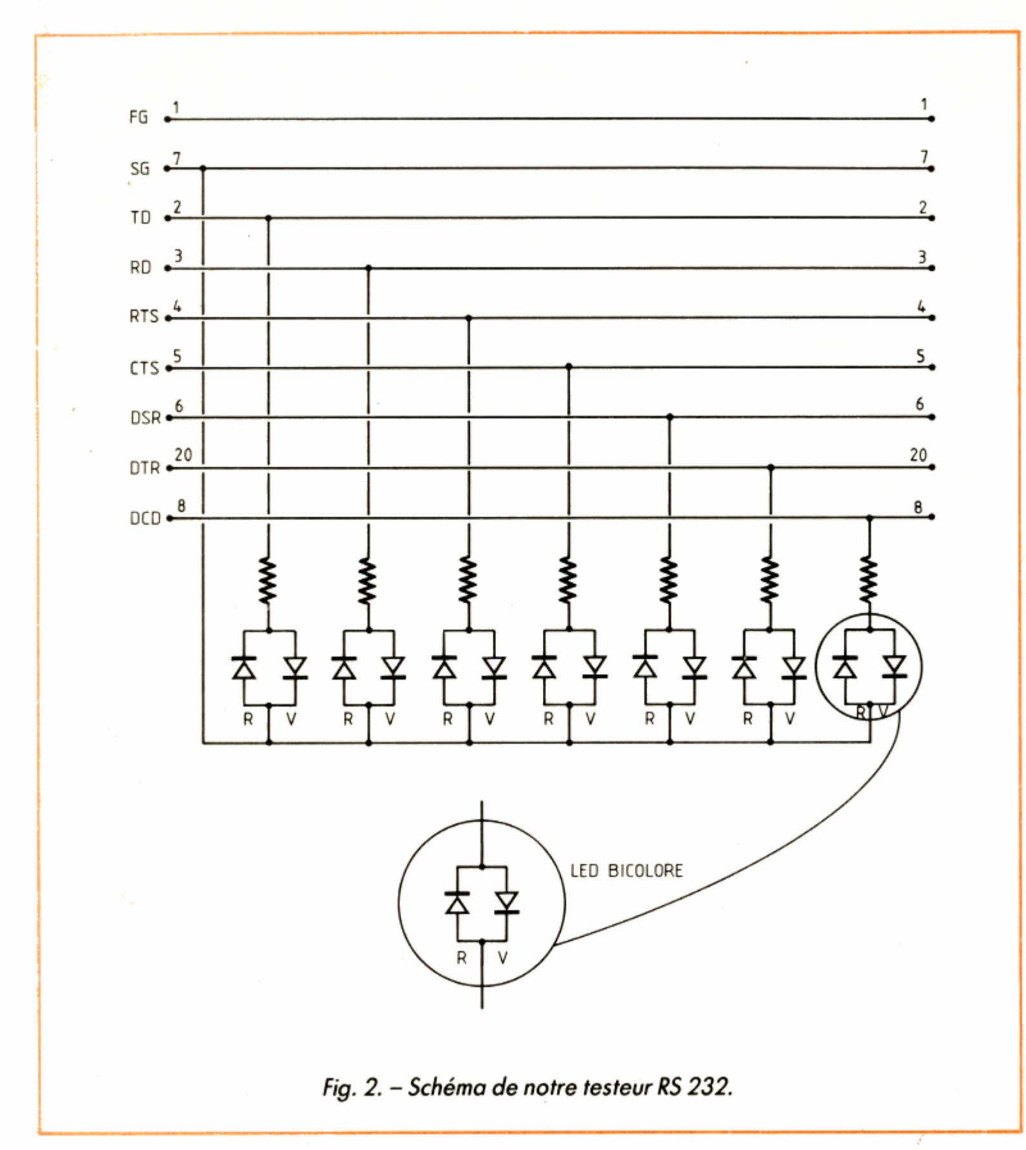



*Fig. 2. – Schéma de notre testeur RS 232.*

blic, sur des imprimantes économiques ou sur des modems où, pour faire l'économie d'une prise complète et de quelques circuits logiques, le fabricant a tout simplement éliminé tous les signaux de contrôle.

Tant que l'on connecte entre eux des équipements de ce type, il n'y a pas trop de problèmes mais, si l'envie ou le besoin vous obligent à relier un équipement disposant d'une liaison « incomplète » à un équipement disposant d'une prise « complète », les ennuis vont commencer. Reprenons notre exemple de l'ordinateur et de l'imprimante en supposant que l'ordinateur dispose d'une prise complète et l'imprimante d'aucun signal de contrôle. Que va-t-il se passer ?

Rien, tout simplement. En effet, même si les deux appareils sont bien reliés, l'ordinateur va attendre indéfiniment que la ligne DTR passe au niveau haut, pour lui signaler que l'imprimante est prête, ce qui n'arrivera jamais puisque cette ligne n'existe pas...

Remarquez que la réciproque de cette situation (imprimante à prise complète et ordinateur à prise incomplète) ne fonctionnerait pas plus puisque, dans ce cas, ce serait l'imprimante qui attendrait indéfiniment que DSR passe au niveau haut, indiquant que l'ordinateur est prêt.

Avant de poursuivre, précisons que les liaisons RS 232 « à moitié incomplètes », c'est-à-dire celles où en plus de TD et RD figurent un ou deux signaux de contrôle ne sont pas plus satisfaisantes pour l'esprit. Il risque toujours de manquer quelque chose pour que ça marche.

## NOTRE TESTEUR

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la figure 2, notre montage est ridiculement simple puisqu'il ne fait appel qu'à des résistances et à des diodes LED bicolores. Il s'intercale « en série » dans n'importe quelle liaison RS 232 et permet de visualiser immédiatement sur les LED l'état des différentes lignes de dialogue (et accessoirement de TD et RD). L'utilisation de LED bicolores constituées par une LED rouge et une LED verte montées tête-bêche dans la même enveloppe permet d'indiquer d'un seul coup le niveau logique présent. Une LED allumée en vert indique en effet un niveau haut, alors qu'une LED allumée en rouge signale un niveau bas. Une LED éteinte indique soit un niveau trop faible, soit une absence totale de signal. Enfin, le clignotement rapide des LED placées sur TD et RD permet de s'assurer du passage des signaux dans les deux sens.

Le courant consommé par les LED est limité à 10 mA par les résistances, afin de rester conforme à la norme RS 232. Le montage fonctionne donc dans tous les cas, sauf sur certaines liaisons à la limite des tolérances et où les niveaux en ligne sont voisins de 3 V. Dans ces conditions, la brillance des LED est très faible, mais de telles liaisons sont de toute façon peu fiables et doivent donc faire l'objet d'un examen détaillé.

Afin que notre montage soit d'une mise en œuvre facile, nous l'avons installé dans un boîtier recevant une prise canon 25 points à chaque extrémité. Si l'on monte une prise mâle et une prise femelle, on est ainsi assuré de pouvoir toujours intercaler notre boîtier de test sur une liaison RS 232 existante, sans devoir faire appel à un fer à souder.

Un minuscule circuit imprimé, dont le tracé est visible figure 4, reçoit les résistances et les LED bicolores qui, pour des raisons d'encombrement, sont des modèles de 3 mm de diamètre. Ces dernières disposent d'un ergot de repérage assez discret que vous veillerez à orienter comme indiqué sur le plan d'implantation de la figure 5 afin de res-

pecter les correspondances couleurs-niveaux présentées ci-avant. Ces LED doivent également être montées avec des fils assez longs pour qu'elles puissent dépasser des trous prévus à cet effet dans le boîtier.

Les deux prises Canon auront leurs broches de mêmes numéros reliées entre elles en utilisant le circuit imprimé comme relais de câblage. Deux trous sont prévus à cet effet au niveau des extrémités des résistances afin de faciliter le travail.

Aucune règle particulière n'est à respecter pour les correspondances LED-signaux. Le choix que vous ferez conditionnera tout simplement le marquage sur le boîtier.

Le fonctionnement est évidemment immédiat tant la réalisation est simple. Si vous n'avez pas de liaison RS 232 sous la main pour tester le montage, une simple alimentation stabilisée ou une pile de 9 V fera très bien l'affaire. La seule « erreur » que vous puissiez faire est le montage inversé d'une LED, ce que vous constaterez très vite.

## L'UTILISATION

En présence d'une liaison série RS 232 qui ne fonctionne pas, il suffit d'insérer notre montage pour avoir une première indication quant à l'état des signaux. Il faut ensuite se procurer les notices des deux équipements connectés pour voir quels signaux de contrôle ils exploitent. Si un signal utilisé par l'un ou par l'autre est absent (cas le plus fréquent) ou au mauvais niveau (ce qui est plus rare, sauf en cas de panne), la cause du problème est trouvée, et le remède peut donc y être apporté rapidement. Si tout semble correct à ce stade, vous pouvez être en présence du deuxième phénomène le plus répandu sur les liaisons RS 232, phénomène auquel nous allons maintenant consacrer quelques lignes.

## DEUX MAITRES OU DEUX ESCLAVES ?

Il arrive souvent qu'une liaison RS 232 normalement connectée et avec tous les signaux requis présents refuse de fonctionner. La raison en est fort simple et tient tout simplement à la définition des deux lignes de transmission de données TD et RD. En effet, TD est la ligne d'émission de données et RD celle de réception, mais il est bien évident que si l'on connecte deux appareils, l'émission de l'un doit aller sur la réception de l'autre et vice versa. La solution est simple, nous direz-vous, il suffit de croiser les fils 2 et 3 dans tout câble RS 232. Oui et non. En effet, les appellations TD et RD sont parfois interprétées par les fabricants de matériels micro-informatiques, et le « croisement » évoqué ci-avant peut être fait en interne à l'appareil.
De ce fait, si une liaison RS 232 ne fonctionne pas malgré la présence de tous les signaux de contrôle, la première chose à faire avant de chercher une panne plus complexe est de croiser TD et RD. Si, après cela, ça ne va toujours pas, alors il y a réellement un problème.
Un tel croisement « expérimental » peut être fait sans risque car les circuits d'interfaces RS 232 sont tous limités en courant et protégés. Ils supportent donc connexions sortie contre sortie sans risque, à condition bien sûr de ne pas prolonger cette situation pendant des durées déraisonnables.
Si, malgré cela, cela ne fonctionne toujours pas, un dernier cas reste à envisager avant de conclure à une vraie panne.

## LE PROTOCOLE XON/XOFF

Même si notre exemple d'imprimante connectée à un micro-ordinateur utilisé ci-avant est encore (et malheureuse-

### NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

**Semi-conducteurs**

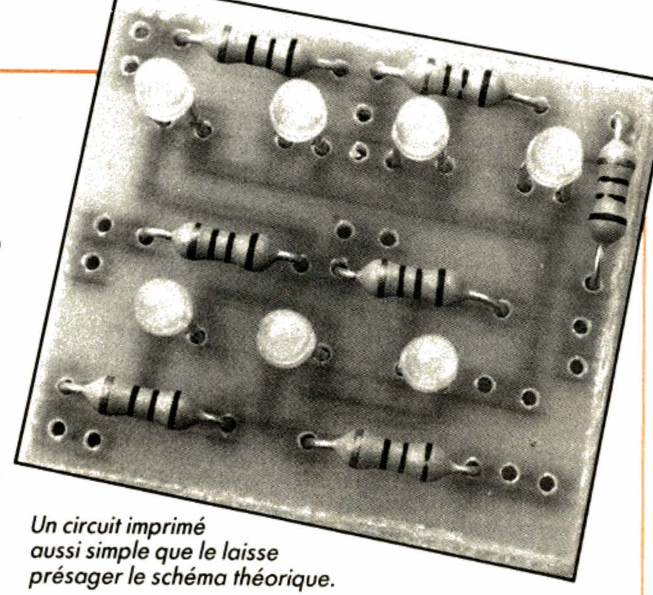
7 LED bicolores de 3 mm (LED à deux fils)

**Résistances 1/4 W 5 %**

7 résistances de 2,2 kΩ

**Divers**

1 prise Canon 25 points mâle
1 prise Canon 25 points femelle
1 boîtier recevant ces deux prises



*Un circuit imprimé aussi simple que le laisse présager le schéma théorique.*

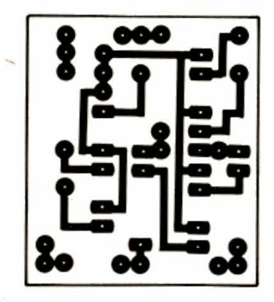


*Fig. 4. – Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

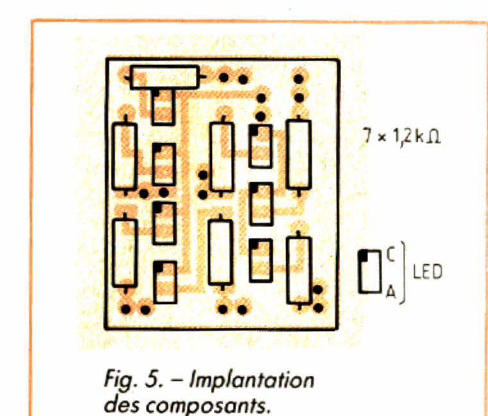
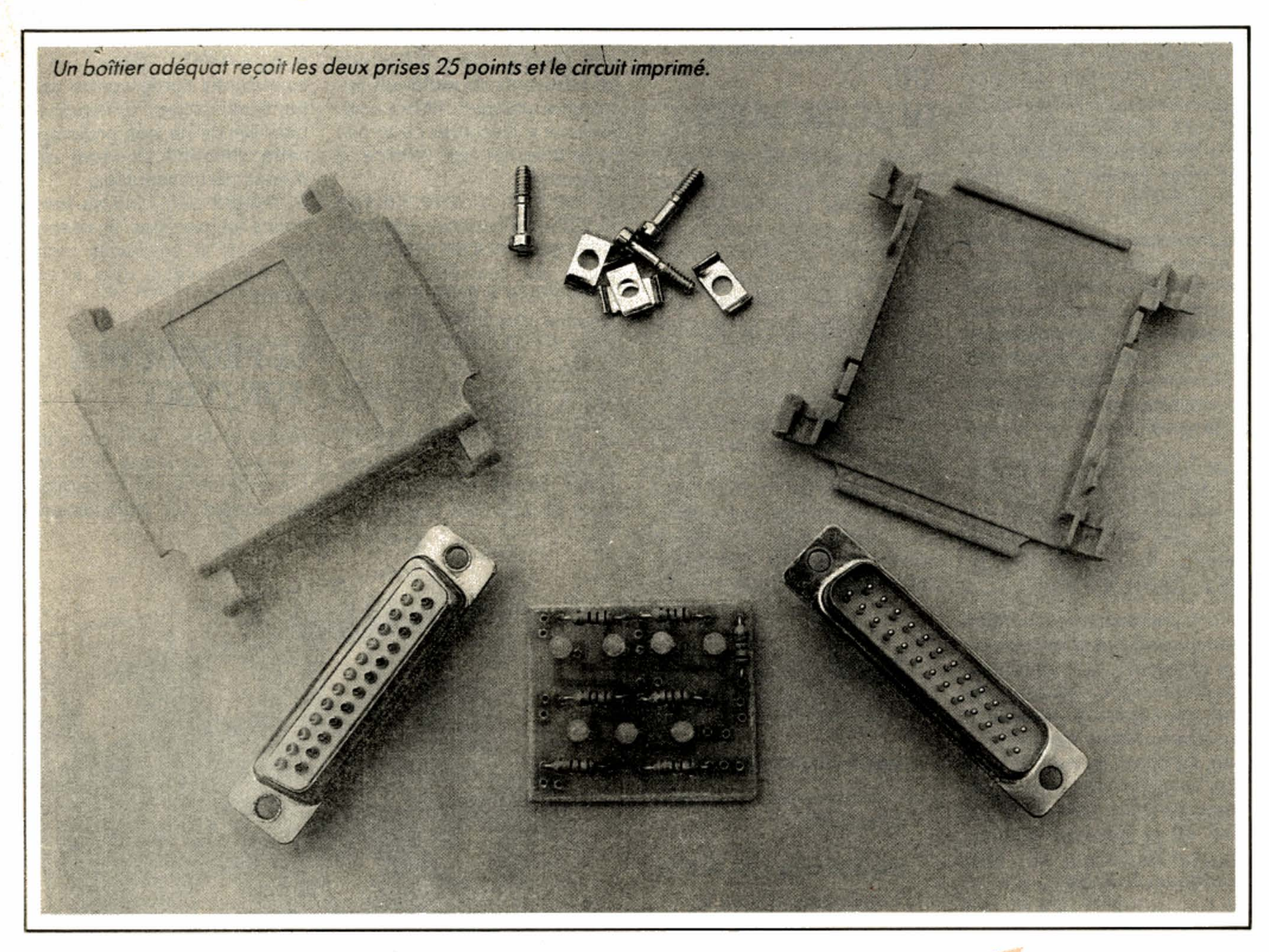



*Fig. 5. – Implantation des composants.*


*Un boîtier adéquat reçoit les deux prises 25 points et le circuit imprimé.*

ment) très réaliste, il faut bien avouer que les constants progrès de la micro-électronique permettant, sur les matériels récents, de passer outre certains signaux de contrôle. Le protocole XON/XOFF utilisé intensivement sur les liaisons séries asynchrones en est un trop bel exemple pour que nous le passions sous silence.
Reprenons, si vous le voulez bien, notre exemple d'imprimante connectée à un micro-ordinateur et supposons que celle-ci et le micro supportent tous deux le protocole XON/XOFF. Nous allons voir qu'il n'y a plus besoin, dans ce cas, du signal DTR pour freiner l'ardeur du micro-ordinateur. En effet, les choses vont se passer de la façon suivante.
L'ordinateur va commencer à émettre ses données ; dès que l'imprimante va être saturée, elle va lui envoyer, par sa ligne TD comme pour un caractère classique, le caractère normalisé XOFF (de code ASCII 13). Le micro-ordinateur va immédiatement cesser tout envoi de données. Dès que l'imprimante va être à nouveau prête, elle va envoyer, toujours sur sa ligne TD bien sûr, le caractère normalisé XON (code ASCII 11). Le micro-ordinateur va alors immédiatement reprendre la transmission. Ce processus va se poursuivre aussi longtemps que nécessaire pour mener à bien celle-ci.
La succession de caractères XON/XOFF a remplacé les changements d'états de la ligne DTR de notre exemple précédent. Bien sûr, cela demande un logiciel plus performant, tant au niveau de l'imprimante qu'au niveau du micro-ordinateur, car il faut en permanence que celui-ci examine les caractères reçus et les compare à XON et XOFF.
Si un des deux équipements connecté utilise ce protocole alors que l'autre ne le comprend pas, il est bien évident que la liaison ne pourra pas fonctionner correctement et que notre testeur ne sera d'aucun secours. Il faut toutefois noter que, dans ce cas, la liaison fonctionne en fait pendant quelques secondes jusqu'à ce que l'un des deux appareils soit saturé et se mette à faire n'importe quoi.
Il faut aussi reconnaître qu'une majorité d'équipements actuels, dès qu'ils sont d'un bon niveau technique, acceptent les deux méthodes de fonctionnement : signaux de contrôle ou protocole XON/XOFF.

## CONCLUSION

Une fois n'est pas coutume, un montage simple a demandé pas mal de pages d'explications mais, à notre avis, elles étaient nécessaires pour vous permettre d'exploiter pleinement les indications fournies par notre testeur.
Pour finir, et pour ceux d'entre vous qui ont l'impression que ce montage est un gadget, qu'ils sachent qu'un tel produit est commercialisé par toutes les entreprises qui vendent du matériel informatique à un prix sans commune mesure avec celui de notre réalisation.

**C. TAVERNIER**

# ECLATS ANTIVOLS

CENTRE COMMERCIAL DE GROS
AVENUE DE LARRIEU 31094 TOULOUSE
TEL. 61.41.58.13 TELEX 530 995 POSTE H 47 RC 85 A 222
TELECOPIE 61.41.14.20

# SE RAPPROCHE DE CHEZ VOUS !

## AFIN DE MIEUX VOUS SERVIR CHEZ

**BERRY ELECTRONIQUE** 7, RUE CAMBOURNAC 18000 BOURGES Tél. 48.65.25.70

**MICKY - ALAN diffusion** 1321, AVENUE STE CATHERINE BP 40 - 84140 MONTFARET (AVIGNON) TEL. : 90.32.36.09

**SECURITAS GOUARDEX** 86, QUAI DE LA FOSSE 44100 NANTES Tél. 40.73.30.98

**D.E.I.** ZI DE LA CROIX CADEAU 49240 AVRILLÉ TEL. : 41.42.34.88

**JBP ELECTRONIQUE** RUE JOULE - Z.I. MERIGNAC 33700 MERIGNAC TEL. : 56.34.23.29

**ALARME - SERRURERIE M. GERARDIN** 39, rue de Fublaines 77100 MEAUX Tél. : 64.34.59.24/64.33.61.76

**RCEE** 1, RUE MAURICE BOUCHOR 75014 PARIS TEL. : 45.43.35.20

## PRIX DEGRÉSSIFS PAR QUANTITES AUX PROFESSIONNELS ET COLLECTIVITES

PORT GRATUIT SI REGLEMENT A LA COMMANDE DE PLUS DE 2000 F
si règlement 50 % à la commande solde contre remboursement mais port en plus

## RECHERCHONS DISTRIBUTEURS

06 - 11 - 17 - 21 - 24 - 26 - 30 - 32 - 34 - 38 - 40 - 59 - 63 - 64 - 65 - 66 - 69 - 83 - 87 - ETC.

## ENSEMBLE PROTECTION Maison individuelle

1 centrale 3 zones avec chargeur 1 AH **Réf. LC31** à
1 batterie 12 V rechargeable 12V6AH à
1 détecteur infrarouge portée 10 m **Réf. AL15IRFà**
1 sirène électronique 120 DB **Réf. TLM20** à
1 capot de protection métal autoprotégé **Réf. CGM** à
**L'ensemble TTC** franco de port
Possibilité d'achat séparément **2265 F**



## ENSEMBLE PROTECTION Professionnelle

| | |
|---|---|
| 1 centrale d'alarme 4 zones avec chargeur 1,2 A **Réf. MC42** | 1448 F |
| 1 batterie 12 V pour centrale **Réf. 12V6AH** | 223 F |
| 1 détecteur infrarouge portée 10 m **Réf. AL15IRF** | 474 F |
| 1 radar hyperfréquence portée 15 m **Réf. AL15** | 1055 F |
| 1 sirène électronique auto-alimentée **Réf. TLM22** | 530 F |
| 1 batterie 12 V pour sirène **Réf. 12V1AH2** | 154 F |

**L'ensemble TTC franco de port**
Possibilité d'achat séparément **3884 F**



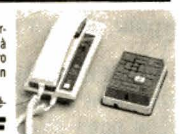
## ECLAIRAGE AUTOMATIQUE

Radar infrarouge permettant l'allumage de lumière automatiquement après détection de visiteurs ou intrus
SUPER PROMO TTC : ~~587 F~~ **395 F** Port 40 F



## KIT PORTIER 2 FILS

Permet au visiteur de s'annoncer de l'extérieur et à la personne de l'intérieur d'ouvrir la porte à distance sans avoir à sortir. Le kit comprend la platine extérieure équipée du micro et du bouton d'appel, le combiné avec carillon et bouton d'ouverture de la gâche électrique.
Ne nécessite que 2 fils entre le combiné et la platine extérieure. Port 50 F
**L'ensemble Réf. DP306 Prix TTC** **400 F**



## ALARME SANS FIL

Compact d'alarme comprenant :
- 1 centrale
- 1 batterie
- 2 émetteurs radio de mise en service
- 1 infrarouge
- 1 sirène
- 1 chargeur

L'ensemble :
**REF. VP3 PRIX TTC**
Port 50 F
PROMO **1 490 F**

## OUVREZ VOTRE PORTAIL A DISTANCE

Notre kit MOTORISATION DE PORTAIL comprend :
- 2 moteurs électriques à vis sans fin
- 1 centrale de motorisation sous coffre PVC
- 1 récepteur radio programmable
- 1 émetteur radio d'ouverture à distance

**L'ensemble TTC** franco de port **7495 F**
L'émetteur supplémentaire **308 F**



## ONDULEUR A PRIX FOU

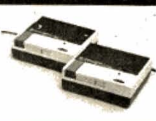
400 VA autonomie : 10 minutes avec batterie. **Réf. 2428** PRIX TTC **4990 F** Franco de port

## TELEPHONE

Mini téléphone à clavier avec support mural et clavier électronique avec répétition du dernier numéro.
PRIX TTC Port 20 F **89 F**

## INTERPHONE SECTEUR

Se branche simplement une prise de courant de port et d'autre. Portée 100 à 300 mètres sans fil entre les 2 appareils
**la paire prix TTC**
**Réf. GE328N**
Port 50 F **398 F**



## MULTIMETRE DIGITAL

OHmètre 2000K
Ampèremètre 10 A
Voltmètre 1000 V
**Réf. 105 Prix TTC**
Port 40 F **399 F**

## CLAVIER ELECTRONIQUE

A code numérique de 4 chiffres devant être actionnés successivement.
Fonction marche/arrêt ou impulsion.
Changement code sur face avant.
Contact NO.NF disponible
Alimentation 12 V CC
**REF. KLS10**
**Prix TTC**
Port 30 F **534 F**

## COMMANDE TELEPHONIQUE

Quelque soit l'endroit où vous vous trouvez en France ou à l'étranger, commandez par téléphone la mise en marche de la chaudière, éclairage, alarme. **1950 F TTC**
REF. CR1 PROMO ~~1990 F~~

## TELEPHONE SANS FIL

Portée 100 à 300 m
Port 60 F **Prix TTC**
**Réf. TSF100** SUPER PROMO **790 F**

Portée 500 à 1500 m
Franco de port **Prix TTC**
**Réf. TH5100** ~~3800 F~~ **2660 F** TTC

Portée 3 à 10 km
Franco de port **Prix TTC**
**Réf. CT505** ~~4388 F~~ SUPER PROMO **3450 F**

*Matériel réservé à l'exportation*



## METRE ELECTRONIQUE

Sert à mesurer la distance entre 2 murs, une seule personne peut en quelques secondes mesurer une pièce jusqu'à 10 mètres
REF. TM **392 F** Port 30 F

## INTERRUPTEUR A DISTANCE

Pour allumer, éteindre à distance lampe, hifi, etc...
Portée : plus de 15 mètres
Même à travers les cloisons
**Réf. SRU222**
**Prix TTC** Port 40 F **419 F**
Autre modèle **Réf. 688**
**Prix TTC** **342 F**



## TALKY WALKY

Portée 100 à 300 mètres FM de 88 à 108 MHz
**Réf. 915 Prix TTC**
Port 50 F **436 F la paire**

Portée 1 à 2 km en ville et 25 km en mer. 27 MHz 3 w
**Réf. GT303 Prix TTC**
Port 60 F **916 F pièce**

Portée 2 à 5 km en ville et 30 km en mer. 27 MHz 5 w
**Réf. GT417 Prix TTC**
Port 70 F **1521 F pièce**

## ALARME DETRESSE

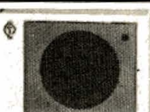
Système anti-détresse pour personnes âgées, malades, etc. Il se compose d'un émetteur radio se portant autour du cou et fonctionnant de 15 à 60 m. Il enclenche un hurleur incorporé dans le récepteur, s'alimentant en 220 V.
**Réf. 8311 Prix TTC** PROMO
Port 40 F **390 F**





## CARILLON SANS FIL

Simple à poser près du passage à surveiller, il se déclenche par simple détection jusqu'à 5 mètres. Appareil idéal pour le contrôle des entrées.
**Réf. 125 - Prix TTC**
Port 30 F
PROMO **190 F**



## REPONDEUR TELEPHONIQUE

Interrogeable à distance. Possibilité d'enregistrer vos appels téléphoniques en votre absence et de l'interroger à distance
PANASONIC
**Prix TTC**
Port 70 F **1 200 F**





Photo non contractuelle

## TELECOPIEUR

Sanyo. Multifonction faisant téléphone, photocopie, FAX 100 numéros en mémoire. Appareil G3 non agréé PTT
Prix de lancement TTC **11900 F**
Télécopieur MURATA
Prix TTC **9369 F**
Autre modèle disponible de marque Toshiba
Prix spécial TTC **12927 F**



## DETECTEUR DE MICRO

Appareil indispensable de nos jours. Détecte tout micro pouvant se trouver chez vous signale leur emplacement.
**Réf. DME Prix TTC Port 50 F** **985 F**

## ANTENNE TV INTERIEURE

Electronique s'alimentant en 220 V
Gain 20 DB VHF et 34 DB UHF
**Réf. 49621 Prix TTC**
Port 50 F **374 F**

## ALARME ELECTRONIQUE

Fixée sur une porte, elle remplit 3 fonctions :
- visiteur - alarme instantanée
- alarme avec délais

Un code secret à 4 chiffres vous permet de couper l'alarme qui se déclenche 10 secondes après l'ouverture **REF. DG4**
PRIX TTC
Port 30 F PROMO **190 F**

## RECHERCHE DE PERSONNES

Système comprenant la base + 3 récepteurs portables avec message parlé dans le sens base mobile.
Portée 1 km
**Réf. ET3 Prix TTC**
Franco de port
**3610 F**
Disponible également avec 6 récepteurs Portée 1 km
**Réf. ET6 Prix TTC**
Franco de port
**5343 F**
Avec 9 récepteurs portée 1 km
**REF. E9 PRIX TTC**
Franco de port
**7500 F** Portée de 2 à 10 km avec kit ampli en option.

## SURVEILLANCE TELEPHONIQUE

A toute distance, vous pouvez entendre ce qui se passe dans votre appartement, entrepôt, maison, etc. Il vous suffit de téléphoner par exemple à votre bureau dans lequel vous aurez installé le BG1, fonctionne sur système décimal et fréquences vocales.
REF. BG1
Port 30 F
PROMO : **390 F**

## CONTROLE TELEPHONIQUE

Vous désirez en votre absence enregistrer toutes les communications téléphoniques !!! C'est facile, grâce au mémorycom... Dès que l'on décroche un combiné téléphonique, le magnéto cassette démarre et s'arrête lorsque l'on raccroche (magnéto cassette en sus)
Port 30 F **Réf. RET** **449 F**

## MAGNETO K7

Magnétophone à cassette standard. Alimentation 220 V et pile. Appareil prévu pour le raccordement et d'un contrôle téléphonique **Réf. RET**
**Réf. C668 Prix TTC**
Port 50 F **267 F**

## MICRO ESPION FM

Il se présente sous la forme d'une petite prise de courant, avec micro incorporé émettant sur la bande F.M. Se raccorde simplement sur une prise 220 V. 30 à 50 m plus loin, vous entendrez dans votre poste FM ce qui se dira dans la pièce où vous aurez placé votre espion.
Port 25 F **297 F**



## INTERRUPTEUR SONORE

Interrupteur à distance
Fonctionnement au son en sifflant ou en claquant dans vos mains
L'appareil se branche directement sur une prise
**REF. SD200**
**PRIX TTC**
Port 30 F PROMO **140 F**



## FLASH ET GIROPHARE

Ces signalisations se branchent comme des sirènes et permettent la localisation de votre pavillon lors d'un cambriolage.
Alimentation 12 V CC ou 220 V sur demande.
Flash **Réf. STE6-12V**
Port 40 F **208 F**
Girophare **Réf. STE5-12 V**
Port 50 F **237 F**

## SIRENE 135 DB

Très puissante électronique à chambre de compression. 135 DB alimentation 12 V CC
**Réf. TLM29 Prix TTC**
Port 50 F **432 F**



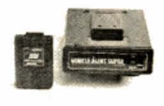
## ATTENTE MUSICALE

Mise en attente sonore (musique ou bande) du correspondant par pression d'une seule touche
Branchement simple entre la ligne téléphonique et votre combiné
REF. P20AM **190 F** Port 30 F

## TRANSMISSION ALARME

SANS FIL. Nombreuses applications :
- Pour prévenir le voisin
- Alarme voiture ou moto. Puissance HF 4W - 27 MZ. Portée 1 à 6 km avec antenne ampl. Emetteur + récepteur

**Réf. APA400 Prix TTC**
Port 45 F **890 F**



## ALARME VOITURE

Centrale d'alarme avec radar ultrason et possibilité de raccordement contacts, sirènes, etc.
Livré avec un inter de mise en service.
Réglage sensibilité et temporisation
**Réf. CU647 Prix TTC**
Port 40 F **278 F**



## TESTEUR DE RADAR

Portée de 500 à 1000 M. Type indétectable. Appareil interdit sur route. Alimentation 12 V sur prise allume-cigare le RT 260 permet le test de l'ensemble des radars que nous vendons.
**Réf. RT260 Prix TTC**
Franco de port
PROMO **1990 F**

Cable alarme 1 paire : **2 F le m** - 100 mètres **130 F**
Cable alarme 2 paires : **3 F le m** - 100 mètres **197 F**
Cable alarme 3 paires : **4 F le m** - 100 mètres **265 F**
Cable conseil TV : **6 F le m** - 100 mètres **368 F**

Contact d'ouverture AE19 : **24 F**
Contact choc vitre AE900 : **24 F**
Batterie 12 V 2AH : **172 F**
Batterie 12 V 6AH : **223 F**

## ENVOI GRATUIT DE NOTRE CATALOGUE GENERAL DE 90 PAGES SUR SIMPLE DEMANDE

# Notre courrier technique

par R.A. RAFFIN

**Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :**

**• Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.**

**• Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.**

**• Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.**

**• Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).**

**• Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.**

**RR-12.09 : M. Philippe CHERVIER, 71 LE CREUSOT, nous demande conseil pour la modification, la mise au goût du jour, d'un téléviseur datant d'une quinzaine d'années.**

*Dans l'ancienne norme L, on utilise les* ***intervalles de suppression de trames*** *pour les signaux d'identification « couleur » ; dans la nouvelle norme (L'), on procède à cette identification ligne par ligne. On envoie, au début de chaque ligne, des salves dont la fréquence est celle de la sous-porteuse « chroma » au repos : $F_{ob}$ lorsqu'il s'agit d'une ligne « bleue », et $F_{or}$ lorsqu'il s'agit d'une ligne « rouge »... si l'on peut s'exprimer ainsi. $F_{ob}$ = 4,250 MHz (± 2 kHz) et $F_{or}$ = 4,405 MHz (± 2 kHz).*

*Une section caractérise (par la différence de fréquence $F_{or} - F_{ob}$) la nature du signal modulant $D_R$ ou $D_B$ qui sont les deux signaux de chrominance après traitement (préaccentuation et limitation de bande). Donc, dans le cas de l'identification « ligne », le circuit « portier » fait appel à la* ***différence*** *de fréquence entre $F_{or}$ et $F_{ob}$ pour commander le permutateur électronique. Voir notre nº 1712, page 96.*

*Vous devez pouvoir juger maintenant des différences* ***importantes*** *entre l'identification trame et l'identification ligne... et par voie de conséquence, des travaux, modifications, transformations tout aussi importants qu'il conviendrait d'apporter au téléviseur. Aussi bien, nous retombons toujours sur le même problème : les appareils actuels, quels qu'ils soient, conçus sur carte en* ***circuits imprimés*** *ne sont pratiquement pas transformables sans prendre le risque de détruire tout ou partie... et nous vous déconseillons totalement d'entreprendre de telles modifications.*

**RR–12.10 : M. Claude SPERY, 64 BAYONNE :**
**1° pense être amené à déparasiter tous les interrupteurs de son installation électrique, lesquels produisent des craquements dans sa chaîne HiFi lors de chaque manœuvre ;**
**2° recherche le schéma d'un flanger 100 % électronique.**

*1° Il serait fastidieux de vouloir déparasiter tous les interrupteurs de votre appartement... bien que parfois cela soit nécessaire !*

*Toutefois, il est certain dans votre cas que l'étage d'entrée (ou les étages d'entrée) de votre chaîne HiFi « détecte » tout ce qui se présente les parasites radioélectriques, ou électriques, et le reste !*

*Ce problème ayant déjà été soulevé à maintes reprises, nous vous prions de bien vouloir vous reporter à notre nº 1738, page 118, réponse RR-01.02.*

*2° Le montage d'un flanger – réverbérateur (CR 80) 100 % électronique a fait l'objet d'une description publiée dans les numéros suivants de notre revue : nº 1757 (p. 129) et 1758 (p. 117).*

**RR – 12.12 : M. Marcel DEFONDS, 29 QUIMPER, nous demande :**
**1° des schémas avec description permettant la réalisation de chambres d'écho ;**
**2° comment procéder pour déterminer les caractéristiques d'un transformateur d'alimentation (récupéré).**

*1° Des montages de chambres d'écho ou réverbérateurs ont été décrits dans nos publications suivantes auxquelles nous vous prions de bien vouloir vous reporter :*
*– Radio-Plans, nºs 424 (p. 69), 425 (p. 83), 426 (p. 85).*
*– Electronique Pratique, nºs 24, 42, 70, 71.*

*2° Pour retrouver les caractéristiques essentielles d'un transformateur d'alimentation, il faut d'abord examiner où sortent le ou les secondaires basse tension (fil du plus gros diamètre). Ensuite, sur cet enroulement, on applique une tension alternative connue (6 V par exemple), et on mesure les tensions obtenues sur tous les autres enroulements. On détermine ainsi tous les rapports de transformation, et donc, logiquement, le ou les enroulements primaires « secteur ». On peut alors le connecter réellement au secteur et mesurer avec exactitude les véritables tensions secondaires.*

*La puissance totale P (en voltampères) peut être approximativement déterminée par la formule :*

$$P = \left[\frac{S}{1,2}\right]^2$$

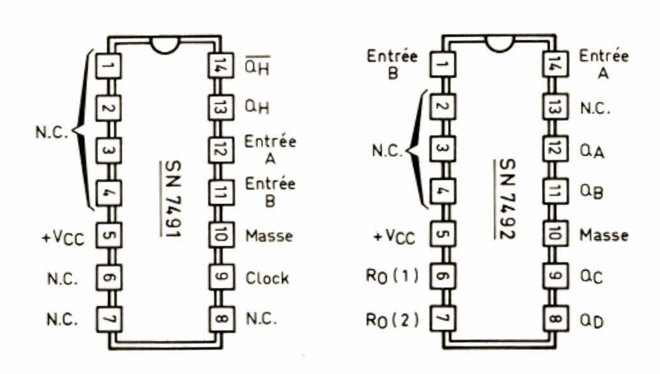
*dans laquelle S est la section du noyau central en centimètres carrés.*

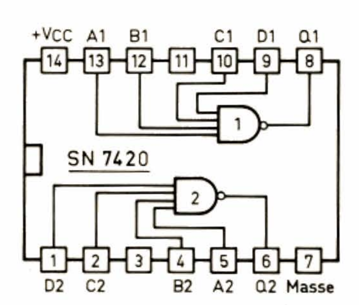
**RR – 12.13-F : M. Roland PROST, 75020 PARIS, nous demande les caractéristiques ou fonctions ainsi que les brochages des circuits intégrés LM 329, SN 7410, SN 7420, SN 7491 et SN 7492.**

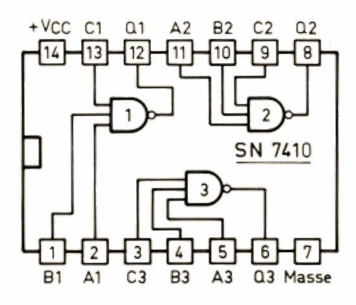
*Voici les renseignements demandés :*

***LM 239 :*** *quadruple comparateur différentiel ; alimentation 2 à 36 V (intensité 0,8 mA) ; polarisation = 25 nA ; offset*

= 2 mV 3 nA ; sorties compatibles avec TTL MOS et C.MOS ; sorties à collecteur ouvert 20 mA ; Pd = 900 mW.
**SN 7410 :** triple porte NON - ET à 3 entrées ; Vcc = 5 V.
**SN 7420 :** double porte NON - ET à 4 entrées ; Vcc = 5 V.
**SN 7491 :** registre à décalage 8 bits série. F d'horloge max. = 18 MHz ; Vcc = 5 V ; Pd = 175 mW ; largeur d'impulsion d'horloge = 25 ns ; niveau haut = 2 V ; niveau bas = 0,8 V ; Icc = 58 mA.



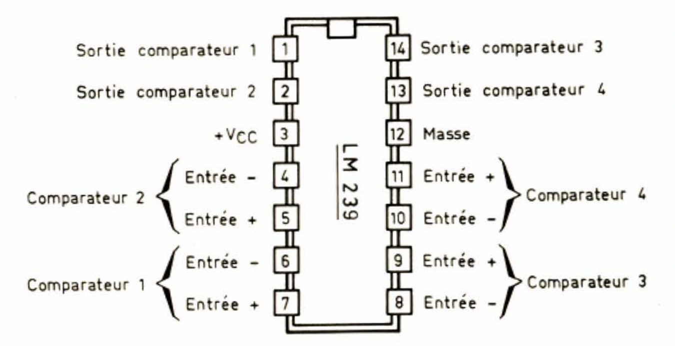




**Fig. RR – 12.13**

**SN 7492 :** diviseur par 12. Vcc = 5 V ; Icc = 26 mA ; Pd = 130 mW ; F max. = 32 MHz ; largeur d'impulsion = 15 ns (entrée A), 30 ns (entrée B), 15 ns (entrée reset).
Brochages : voir figure RR-12.13.

**RR – 01.01 : M. Joseph VERDIER, 52 CHAUMONT :**
**1° désire connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré TA 7230 P ;**
**2° nous entretient des brochages des transistors J 310 et MPF 102 sur lesquels certaines revues ne semblent pas être d'accord.**

1° Le circuit intégré TA 7230 P est un double amplificateur BF (stéréo, par exemple) de 2,4 W par canal sur 8 Ω ; alimentation de 5,5 à 20 V max. ; Pd = 12,5 W max.

Brochage : 10 broches en ligne numérotées de 1 à 10 de gauche à droite (détrompeur à gauche) ; nous avons :
1 = + alim. avec 1 000 µF de découplage
2 = sortie gauche
3 = découplage 47 µF
4 = entrée gauche
5 et 6 = masse
7 = découplage 22 µF
8 = entrée droite
9 = découplage 47 µF
10 = sortie droite

*2° Concernant le brochage du FET type J 310,* ***en vue de dessous,*** *méplat en haut, nous avons,de gauche à droite : D-S-G.*
*Le MPF 102 présente par ailleurs le* ***même*** *brochage.*

**RR – 01.02-F : M. Laurent MIALON, 75007 PARIS, nous demande :**
**1° les caractéristiques et les brochages du circuit intégré TAA 861 ;**
**2° un schéma d'appareil de contrôle automobile présentant les fonctions de stroboscope, de tachymètre et de contrôleur dwell.**

*1° Le TAA 861 est un amplificateur opérationnel ; alim. = ± 10 V 70 mA max. ; Pd = 20 mW ; offset = 80 nA ; Ze = 200 kΩ ; Zs = 800 Ω ; gain en tension = 80 dB en boucle ouverte. Pas de type équivalent. Brochage : voir figure RR-01.02.*
*2° Nous ne disposons pas d'un schéma d'appareil* ***unique*** *regroupant les trois fonctions dont vous nous entretenez. Néanmoins, nous vous indiquons ci-dessous des descriptions faites pour des appareils séparés, et rien n'empêche que vous les rassembliez dans un même coffret.*
– *Stroboscope pour réglage de l'avance :* Electronique Pratique *n° 13 ;* Radio-Plans *n° 457 (p. 79).*
– *Mesureur d'angle de came et compte-tours :* Haut-Parleur *n° 1631 (p. 165).*

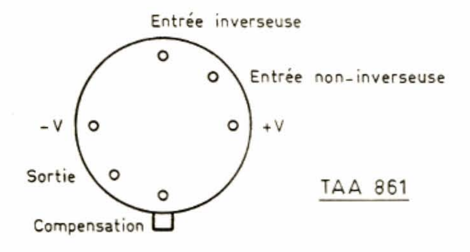



**Fig. RR – 01.02**

– *Tachymètre-dwellmètre numérique :* Radio-Plans *n° 346 (p. 35).*
– *Indicateur de rapport cyclique et tachymètre :* Radio-Plans *n° 371 (p. 71).*
– *Dwellmètre :* Electronique Pratique *n° 79.*

**RR – 01.03 : M. Maurice JUNOD, 44 REZE :**
**1° cherche à acheter un transistor BD 439 ;**
**2° nous entretient d'un tube cathodique TV type A 66-120 X dont le filament est grillé ;**
**3° recherche un schéma d'inverseur électronique de polarité (inversion du sens de marche d'un petit moteur télécommandé).**

*1° Il est bien évident que nous ne pouvons pas savoir (pas plus que vous !) si tel ou tel revendeur détaillant possède (ou non) en magasin le type de transistor que vous recherchez. C'est à vous qu'il appartient d'écrire ou de téléphoner pour vous renseigner.*
*Par ailleurs, sachez que le type BD 439 peut se remplacer sans problème par les types BD 187, ou BD 197, ou BD 205. Ce transistor BD 439 est-il utilisé seul ou en push-pull avec un autre transistor complémentaire ? Dans le dernier cas, il est probable que l'autre transistor complémentaire a été également endommagé.*
*2° Hélas ! on ne peut pas intervenir à l'intérieur d'un tube cathodique pour ressouder son filament, cela se conçoit aisément !*
*En principe, il doit être possible de remplacer un tube cathodique A 66-120 X par un A 67-150 X ; les différences sont minimes entre les deux. Néanmoins, comme il s'agit d'anciens tubes avec les canons en delta, il vous faudra très probablement reprendre tous les réglages des circuits de convergence.*
*3° Un inverseur électronique de polarité (sens de marche) pour moteur télécommandé a été décrit dans notre n° 1717, page 66, auquel nous vous suggérons de bien vouloir vous reporter.*

**RR – 01.04-F : M. Eric GRANGIER, 78 MARLY-LE-ROI, nous demande :**
**1° les caractéristiques, fonctions et brochage du circuit intégré 4052 ;**
**2° des schémas de « fondus enchaînés ».**

*1° Circuit intégré* ***4052 ou CD 4052 ou HEF 4052 :*** *double multiplexeur/démultiplexeur analogique 4 voies ; logique de sélection de voie commune à deux entrées d'adresses ($A_0$ et $A_1$) et une entrée de validation active à l'état bas (E). Les deux multiplexeurs-démultiplexeurs comprennent quatre commutateurs analogiques bidirectionnels ayant chacun un côté connecté à une entrée-sortie indépendante ($Y_0$ et $Y_3$) et l'autre à une entrée-sortie commune (Z).*
*Lorsque E est à l'état bas, un des quatre commutateurs est sélectionné « en fonction » (faible impédance) par $A_0$ et $A_1$. Lorsque E est à l'état haut, tous les commutateurs sont « hors fonction » (haute impédance) indépendamment de $A_0$ est $A_1$.*

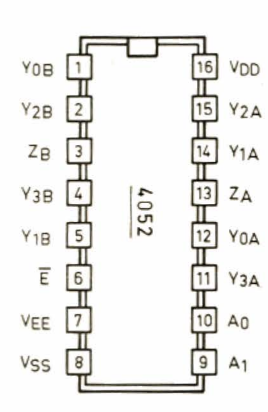



**Fig. RR – 01.04**

*VDD et VSS sont les tensions d'alimentation des entrées de commande numérique ($A_0$, $A_1$ et E). La plage de VDD à VSS est de 3 à 15 V. Les entrées-sorties analogiques ($Y_0$ à $Y_3$ et Z) peuvent varier entre VDD (limite positive) et VEE (limite négative) ; la plage VDD-VEE ne doit pas excéder 15 V. Lorsque le circuit est utilisé comme multiplexeur/démultiplexeur numérique, VEE doit être connecté à VSS (en principe, la masse).*
*Brochage : voir figure RR-01.04.*
*2° Des montages de « fondus enchaînés » ont été décrits dans nos publications suivantes auxquelles nous vous prions de bien vouloir vous reporter :*
*a)* Haut-Parleur *n$^{os}$ 1608 (p. 40), 1610 (p. 100), 1614 (p. 172), 1628 (p. 169) ;*
*b)* Electronique Pratique *n$^{os}$ 14, 23, 50, 56.*

**RR – 01.05 : M. Daniel LEROY, 65 TARBES, nous demande :**
**1° conseil pour le dépannage d'un téléviseur ;**
**2° s'il existe une formule simple permettant de calculer la capacité d'un condensateur variable.**

*1° Comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire, le diagnostic et le dépannage à distance ne sont pas possibles faute de pouvoir procéder à des mesures ; nous n'avons aucun don de divination !*
*Puisque le défaut affecte **simultanément** le son **et** l'image, la panne ne peut donc que se situer dans une partie commune à ces deux parties, c'est-à-dire :*
*a) soit les étages d'entrée « antenne » et le changement de fréquence (tuner), autrement dit **avant** que les signaux F.I. soient canalisés en « son » d'une part et en « vidéo » d'autre part ;*
*b) soit l'**alimentation générale** laquelle alimente évidemment tout, c'est-à-dire aussi bien les circuits « son » que les circuits « image »... et a priori, nous pencherions plutôt pour cette seconde éventualité (chute de l'une des tensions d'alimentation au bout d'un certain temps de fonctionnement).*
*2° Certes, il existe des formules permettant de calculer la capacité des condensateurs variables à diélectrique à air ; mais ce sont des formules complexes pour lesquelles il faut connaître les surfaces des lames **en regard** ainsi que l'espacement entre lames fixes et mobiles (d'où difficultés de détermination) ; en outre, ces formules font intervenir les logarithmes... Finalement, ces formules sont difficiles à mettre en œuvre et, en fin de compte, elles ne sont pas très précises.*
*Rien ne saurait donc remplacer un capacimètre !*

**RR – 01.06-F : M. Michel RAQUIN, 12 MILLAU :**
**1° désire connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré CD 4089 B ;**

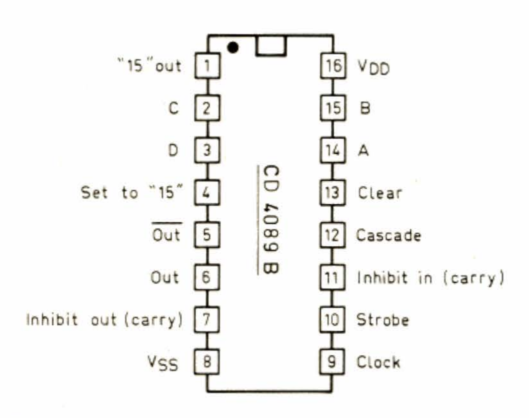



**Fig. RR – 01.06**

**2° recherche un « appareil détecteur » industriel (dont on lui a parlé) qui permettrait de localiser par exemple une ligne électrique encastrée dans un mur (allumage d'une LED) et nous demande où acheter un tel appareil.**

*1° Le circuit intégré CD 4089 B est un multiplicateur binaire (cascadable par multiple de 4 bits) ; alimentation = 5, 10 ou 15 V ; courant d'entrée max. = 1 µA ; Pd = 500 mW ; sorties symétriques.*
*Brochage : voir figure RR-01.06.*
*2° Nous ne savons pas si l'appareil dont vous nous entretenez (et que vous recherchez) existe dans le commerce... ni où !*
*Ce que nous pouvons vous dire est qu'un simple amplificateur téléphonique constitue un excellent détecteur 50 Hz.*
*Des montages d'amplificateurs téléphoniques ont été décrits dans nos publications suivantes :*
Electronique Pratique *nos 39, 56 et 102.*
Radio-Plans *n° 428 (p. 63).*
*Lorsqu'on promène la bobine du capteur à côté d'un appareil électrique quelconque, à côté d'une simple ligne électrique (même enfouie dans un mur), on écoute aisément le ronflement caractérisque à 50 Hz qui est induit dans la bobine. Et bien évidemment, outre le haut-parleur, on peut également prévoir une LED indicatrice montée après un petit redresseur (pont de diodes) redressant le 50 Hz détecté.*

**RR – 01.07 : M. Gilles TREILLE, 94 ARCUEIL, nous demande :**
**1° comment évaluer la puissance admissible par une enceinte acoustique d'après ses dimensions ;**
**2° comment évaluer la puissance délivrée par un amplificateur BF.**

*1° Il n'est pas possible d'évaluer la puissance admissible d'une enceinte acoustique d'après son aspect extérieur... Il faut la connecter à la sortie d'un amplificateur BF et augmenter progressivement la puissance de ce dernier jusqu'à ce qu'on atteigne le niveau de saturation, déformation, talonnage, etc., des haut-parleurs ; on revient alors rapidement très légèrement en arrière, en dessous de ce volume sonore limite, et on mesure la puissance délivrée par l'amplificateur.*
*2° Pour mesurer la puissance délivrée par un amplificateur BF quelconque, il faut :*
*a) remplacer le ou les haut-parleurs par une résistance R de valeur égale à l'impédance ;*
*b) attaquer son entrée par un signal à 1 000 Hz, dont on augmente progressivement l'amplitude ;*
*c) à l'aide d'un voltmètre électronique muni d'une sonde redresseuse, on mesure la tension alternative E aux bornes de la résistance et l'on applique la formule :*

$$P = \frac{E^2}{R}$$

*qui donne la puissance P en watts (avec E en volts et R en ohms).*

**RR – 01.08-F : M. Pierre AULIAC, 35 FOUGERES, nous demande les caractéristiques et les brochages des tubes TBL 2/300 et 6 JB 6.**

***TBL 2/300 :** triode d'émission ; chauffage = 3,4 V 1,9 A ; S = 20 mA/V ; k = 32 ; Wa = 300 W ; Fmax. = 175 MHz.*
*Ampli HF/CW classe C : Va = 2 500 V ; Vg = – 200 V ; Ia = 260 mA ; Ig = 100 mA ; Wg = 25 W hf ; Wo = 475 W hf.*
***6 JB 6 :** chauffage = 6,3 V 1,2 A. Capacités d'entrée = 15 pF ; de sortie = 6 pF ; interne g/a = 0,2 pF.*
*Amplificateur classe C : Va = 500 V ; Vg1 = – 75 V ; Vg2 = 200 V ; Ig2 = 13,3 mA ; Ia = 180 mA ; Wo = 62,7 W hf.*
*Amplificateur classe AB : Va = 500 V ; Vg1 = – 32 V ; Vg2 = 200 V ; Ig2 = 4,2 mA ; Ia = 30 à 85 mA ; Wo = 35 W hf.*
*Brochages : voir figure RR-01.08.*

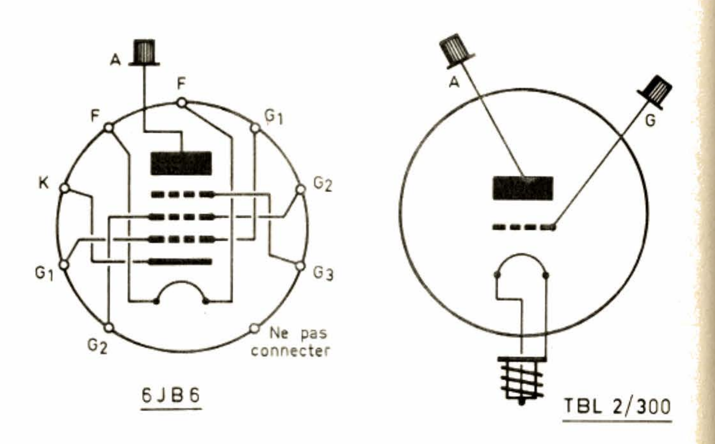



**Fig. RR – 01.08**

**RR – 01.09 : M. Jean-Paul SIMON, 28 CHARTRES, nous demande :**
**1° comment mesurer un condensateur électrochimique de filtrage d'une alimentation avec un ohmmètre ;**
**2° comment augmenter la sensibilité d'un microphone ;**
**3° recherche le schéma d'un chenillard 15 canaux.**

*1° On ne peut pas mesuser un condensateur électrochimique sans capacimètre. Avec un ohmmètre, on peut voir s'il est en court-circuit, ou non ; c'est tout !*
*2° Pour augmenter la sensibilité d'un microphone, il suffit de le faire suivre d'un préamplificateur microphonique. Voir par exemple nos nos 1737 (p. 95) et 1745 (p. 129).*
*3° Nous pouvons vous proposer le chenillard 10 canaux à défilement variable dont la description a été publiée dans notre revue* « Electronique Pratique » *n° 92. Mais nous avons bien dit 10 canaux, et non pas 15.*
*Ou alors vous pourriez vous reporter au montage de chenillard programmable et **extensible** décrit dans le* Le Haut-Parleur*n° 1606 page 99.*

**RR - 01.10-F : M. Adrien DUMAS, 56 LORIENT :**
**1° recherche les caractéristiques et le brochage du tube cathodique D7/201 GH ;**
**2° sollicite divers renseignements sur les chargeurs et la recharge des accumulateurs.**

*1° Voici les caractéristiques du tube cathodique D 7/201 GH :*
*Chauffage = 6,3 V 0,12 A.*
*Va1 + a3 = 1 000 V ; Vgw = – 37,5 V pour extinction ; Va2 = 130 V.*
*Sensibilités : 32 V/cm en X ; 16 V/cm en Y.*
*Brochage : voir figure RR-01.10.*
*2° Nous avons déjà décrit plusieurs montages de chargeurs* ***automatiques*** *d'accumulateurs (avec explications de l'automaticité du fonctionnement). Nous vous suggérons de consulter nos revues suivantes :*
– Haut-Parleur *n^os^ 1517 (p. 295), 1662 (p. 146).*
– Electronique Pratique *n^os^ 1, 11, 25.*
– Radio-Plans *n° 434 (p. 27).*
– Electronique Applications *n° 29 (p. 27).*
*Les intensités de charge recommandées sont effectivement 1/10 de la capacité en charge normale de 10 à 12 h, et 1/20 de la capacité en charge permanente. Cela a été dit à maintes reprises dans nos colonnes et notamment dans cette rubrique.*
*Il n'y a pas lieu de débrancher une batterie du reste de l'installation pour la recharger ;* ***si elle est en bon état,*** *elle fait parfaitement « tampon ». Lorsqu'une dynamo ou un alternateur d'automobile recharge la batterie du véhicule, ladite batterie n'est pas débranchée de l'installation !*

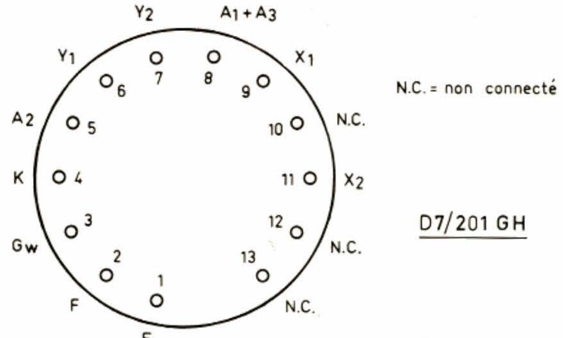



**Fig. RR – 01.10**

**RR – 01.11 : M. Claude BERTHELIER, 74 ANNECY, nous demande conseil pour le dépannage d'un « computer » (vérification pour échange des circuits intégrés équipant la carte principale).**

*Nous sommes désolés, mais nous ne possédons pas la moindre documentation se rapportant au « computer » dont vous nous entretenez.*
*En outre, toutes les « immatriculations » des composants indiqués ne correspondent à rien et ne figurent dans aucune de nos documentations. A notre avis, d'ailleurs, il ne doit pas s'agir de véritables immatriculations normalisées, mais bien plutôt de simples marquages industriels selon un code propre au constructeur dudit « computer ».*
*En conséquence, nous ne voyons guère que la solution d'un passer par le concessionnaire qui vous a vendu l'appareil (comme cela vous a été dit !).*
*Notez que le procédé qui consiste à effacer les véritables immatriculations des circuits intégrés et à les remplacer par des marquages quelconques est tout à fait volontaire afin de réserver aux seuls concessionnaires de la marque la possibilité d'intervention et de dépannage.*
*Le technicien (le plus chevronné qui soit) demeure totalement impuissant à résoudre un tel problème s'il ne possède pas la documentation technique de l'appareil ; il ne peut pas deviner quel est le véritable circuit intégré qui se cache sous tel ou tel marquage fantaisiste.*
*Malheureusement, ce procédé de camouflage semble se généraliser de plus en plus dans* ***tous les domaines*** *de l'électronique et de l'informatique ; nous ne pouvons que le déplorer énergiquement.*

**RR – 02.01-F : M. Robert DUMONTET, 02 CHAUNY :**
**1° désire connaître les caractéristiques et les brochages des lampes E 92 CC, 5879 et 2 E 22 ;**
**2° sollicite divers renseignements concernant des adaptateurs et récepteurs VHF pour la gamme « aviation » ;**
**3° souhaite obtenir l'adresse de l'auteur de l'article sur la modulation de forme publié dans le n° 1753.**

*1° Caractéristiques essentielles des lampes :*
***E 92 CC :*** *double triode BF ; chauffage = 6,3 V 0,4 A. Va = 150 V ; Vg = – 1,7 V ; Ia = 8,5 mA ; S = 6 mA/V ; k = 15 ; Wa = 2 W ; cut-off = – 10 V.*
***5879 :*** *pentode BF ; chauffage = 6,3 V 0,15 A ; Va = 250 V ; Vg2 = 100 V ; Vg1 = – 3 V ; Ia = 1,8 mA ; Ig2 = 0,4 mA ; S = 1 mA/V ; ρ = 2 MΩ ; Wa = 1,25 W ; cut-off = – 8 V.*
***2 E 22 :*** *pentode d'émission ; chauffage direct = 6,3 V 1,5 A. Wa = 30 W. Ampli HF, classe C : Va = 750 V ; Vg2 = 250 V ; Ia = 100 mA ; Ig2 = 16 mA ; Rg1 = 10 kΩ ; Ig1 = 6 mA ; Vg3 = + 22,5 V ; Wo = 53 W hf.*
*Brochages : voir figure RR-02.01.*
*2° Le convertisseur VHF 144 MHz décrit dans le n° 1285 de* Radio-Pratique *(ancienne série) peut être accordé dans la bande « aviation » en ajoutant une spire aux bobinages $L_1$, $L_2$ et $L_5$, lesquels devront être ajustés ensuite sur la bande considérée par le réglage de leur condensateur ajustable 3/30 pF respectif.*
*Les caractéristiques d'origine des bobinages sont indiquées dans le texte de l'article ; le type de fil de cuivre à utiliser n'est pas du tout critique, mais généralement on emploie du fil émaillé.*
*Deux montages de récepteur VHF aviation ont été publiés dans notre revue* Radio-Plans, *l'un dans le n° 345 (p. 45), l'autre dans le n° 379 (p. 39).*

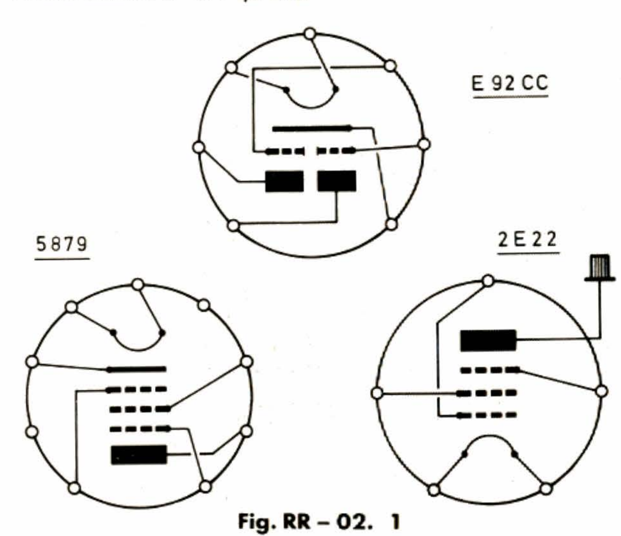



**Fig. RR – 02. 1**

*3° L'auteur nous ayant autorisé à communiquer son adresse, la voici :*
*M. J.-F. Ortet (HB 9 RZO/F1 AQO), 3, avenue Dent-d'Oche, 1007 LAUSANNE (Suisse)*